

نام _____ جدید بنیادی الیکٹرونکس حصہ دوم
 بار _____ اول مئی ۱۹۸۹ء
 تعداد _____ ایک ہزار
 قیمت _____ 25 روپے
 پریس _____ احمد برادر س پرنٹر کراچی
 کتابت _____ ظفر اقبال (احباب کتابت)

نوٹ

ٹیکنیکل معلومات پرزہ جات ادب کتب کے
 بارے میں جواب کیلئے جوابی لفافہ ضرور
 روانہ کریں بغیر جوابی لفافہ
 جواب دینے سے معذور
 ہوتے گئے۔
 ادارہ

۲۱

کتاب کے جملہ حقوق
 بحق پبلشرز محفوظ ہیں چنانچہ یہ تیار
 کتاب یا اس کے کسی حق کے اشاعت بغیر
 تحریری اجازت اول درجہ غیر قانونی ہوتی ہے

۱۱

فہرست مضامین

نمبر شمار	عنوانات	صفحہ نمبر
۱-	بائی لوئر ٹرانسمیٹر	۵
۲-	ٹرانسمیٹر بطور سوچ	۱۲
۳-	ٹرانسمیٹر بطور ویری ایبل رزسٹنس	۱۵
۴-	ٹرانسمیٹر کے ایمپلی فیکشن گین کی نسبت	۱۶
۵-	ٹرانسمیٹر سے متعلق اصطلاحات بمطابق ڈاٹا	۲۱
۶-	ایمپلی فائر - گین	۲۲
۷-	ایمپلی فائر کا تجزیہ بذریعہ سرکٹ	۳۲
۸-	ایمپلی فائرز - کیلنگ - کاسکینڈنگ کا عمل	۳۳
۹-	ایمپلی فائرز ابتدائی - تجزیہ اور تشریحات	۴۹
۱۰-	کامن ایمپلی فائرز سرکٹ کی خصوصیات	۵۵
۱۱-	جزی پر پوز ایمپلی فائرز	۵۶
۱۲-	بفر ایمپلی فائر	۵۷
۱۳-	ٹرانسمیٹر بیس یا ٹیس	۵۷
۱۴-	پیش پل ایمپلی فائر - تجزیہ اور تشریحات	۶۵
۱۵-	فیزا سیلٹر - تشریحات	۷۱
۱۶-	آسیلیٹر سرکٹ	۷۳
۱۷-	ٹرانسمیٹر بطور سوچنگ	۸۲
۱۸-	یونی جنکشن ٹرانسمیٹر کی تشریحات	۹۳
۱۹-	F.E.T ٹرانسمیٹر کی تشریحات	۱۰۰
۲۰-	آپٹو الیکٹرونکس - ڈیوائس جو روشنی پر کام کرتے ہیں	۱۰۶
۲۱-	سالڈ اسٹیٹ بذر - مختلف اقسام	۱۲۹
۲۲-	مختلف اقسام کے سوچ انکی پہچان اور استعمال	۱۳۳
۲۳-	D.I.P ڈی آئی پی سوچ - مختلف اقسام	۱۳۸
۲۴-	ریلے کنٹیکٹ اور انکی ترتیب	۱۳۹
۲۵-	الٹراسونک ٹرانسنس ڈیوسر	۱۴۱

اداریہ

جدید بنیادی الیکٹرونکس اردو زبان میں ایک مکمل تصویری اور پریکٹیکل سرکٹس کے علاوہ جدید معلومات پر مشتمل کتاب ہے۔ اس کی وسعت کو دیکھتے ہوئے ایک حصہ میں پیش کرنا ناممکن تھا۔ لہذا اسے دو حصوں میں پیش کیا جا رہا ہے۔ اس سے قبل حصہ اول شائع ہو گیا تھا۔ حصہ دوم پیش خدمت ہے۔

بنیادی الیکٹرونکس کے بارے میں بہت سے قارئین کے سوالوں کے جوابات انہی دونوں حصوں میں مل جائیں گے۔

یہ مکمل ایک جامعہ کتاب ہے

== (ادارہ) ==

باقی یولرڈانسٹرز



شکل نمبر ۱۔ بائی پولیمرز انسٹر کے چند نمونے ظاہری اشکال

ٹرانسٹرایکٹروٹکس کا ایک چھوٹا سا کمپونینٹ یا پرزہ ہے۔ جو بھی کنڈکٹر میٹریل یعنی مادی اشیاء سلیکان یا جرمینیم کے کرٹل سے تیار کیا جاتا ہے۔ سلیکان کرٹل یا جرمینیم کرٹل میں دیگر اشیاء مثلاً، بورون، فاسفورس، انڈیم وغیرہ کی ملاوٹ کر کے پی (P) میٹریل اور این (N) میٹریل تیار کئے جاتے ہیں جن کو باہم ملا کر ٹرانسٹر کی تہہ جمائی جاتی ہیں۔

سیلیکان کرٹل کی ملاوٹ والے ٹرانسٹرز سیلیکان ٹرانسٹرز کہلاتے ہیں جبکہ جرمینیم کرٹل کی ملاوٹ والے ٹرانسٹرز جرمینیم ٹرانسٹرز کہلاتے ہیں۔

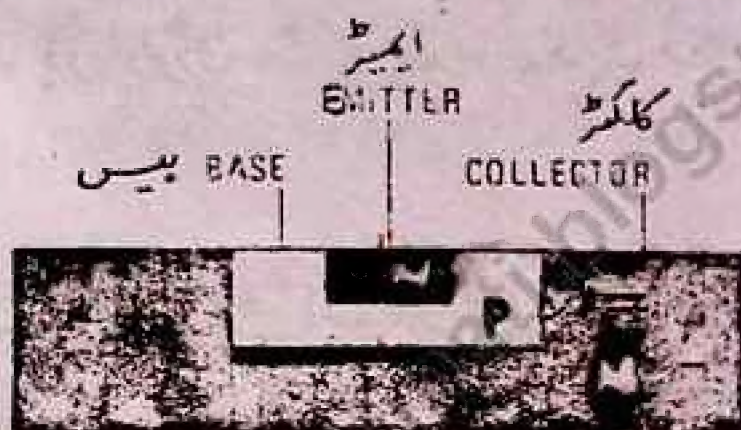
عام طور پر ٹرانسٹر کو بطور ایمیٹی فائر استعمال کیا جاتا ہے لیکن اس سے
لاجک سرکٹ میں اور دیگر سرکٹس میں سوئچنگ کا کام بھی لیا جاتا ہے۔ یعنی ٹرانسٹر
کو بطور آن آف سوئچ کے بھی استعمال کیا جاتا ہے۔

ٹرانسٹر کی ساخت اور ترتیب دو طرح سے انجام دی جاتی ہے۔ اس میں پہلی قسم بائی پولر (BI - POLAR) ٹرانسٹر کی ہے اور دوسری قسم یونی پولر

9
(UNI-POLAR) ٹرانسٹر کی ہے۔ چونکہ بائی پولر ٹرانسٹرز بہت کمزور سے استعمال کئے جاتے ہیں۔ اس لئے یہاں پر پہلے بائی پولر ٹرانسٹرز کا جائزہ لیا جائے گا اس کے بعد یونی پولر ٹرانسٹر کی تشریح کی جائے گی۔

بائی پولر ٹرانسٹرز پلاسٹک بیکنگ یا دھاتی خول میں بند کر کے استعمال میں لائے جاتے ہیں۔ بائی پولر ٹرانسٹر کی ساخت کے چند نمونے شکل نمبر ۱ میں دکھائے گئے ہیں۔

ٹرانسٹرز کی ظاہری شکل دھات کی شکل نمبر ۱ میں دکھائی گئی ہیں لیکن حقیقت میں ان کے خول میں کیا بند ہوتا ہے۔ شکل نمبر ۲ کے خاکے میں

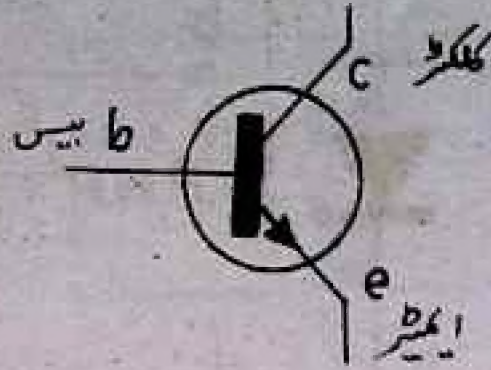
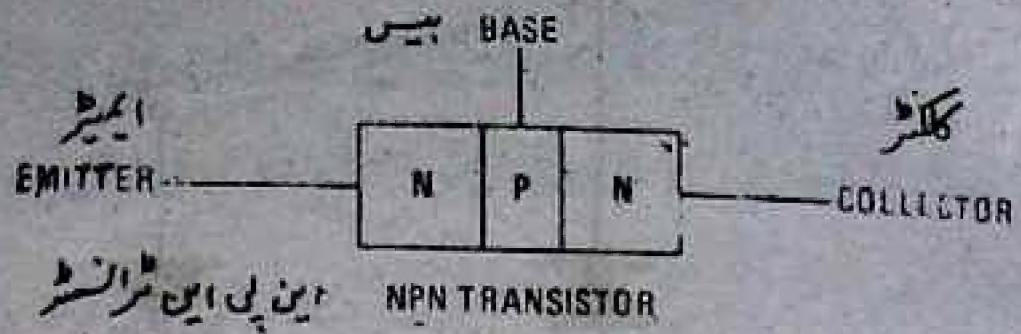


This is the actual geometry of a transistor.

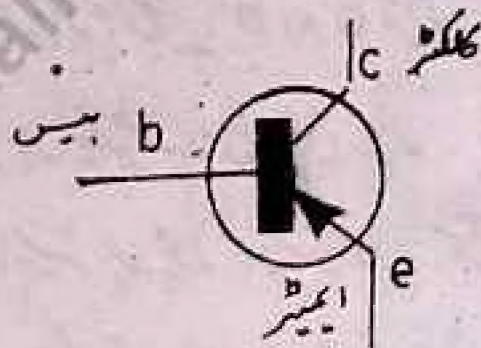
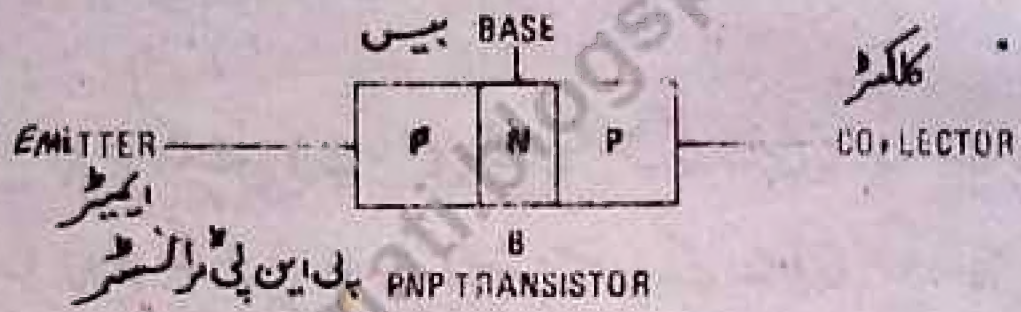
شکل نمبر ۲: ٹرانسٹر ساخت کی اصل ترتیب و تشکیلی ڈھانچہ

اس کی اصل ساخت کا نمونہ دکھایا گیا ہے۔ اس میں تین میٹریل کی تہیں ہیں۔ این (N) اور پی (P) اور این (N) این میٹریل دکھائی گئی ہیں۔ ٹرانسٹر کی ساخت میں درمیانی تہہ اگر (P) پی میٹریل کی ہو اور اس کے دونوں اطراف میں (N) این میٹریل استعمال کیا گیا ہو تو اس ساخت کا ٹرانسٹر NPN این پی این کہلاتا ہے۔

اور اگر ٹرانسٹر میٹریل کے درمیان میں این میٹریل کی تہہ ہو اور دونوں طرف P میٹریل کی تہیں ہوں تو اس ساخت کا ٹرانسٹر PNP پی این پی کہلاتا ہے۔

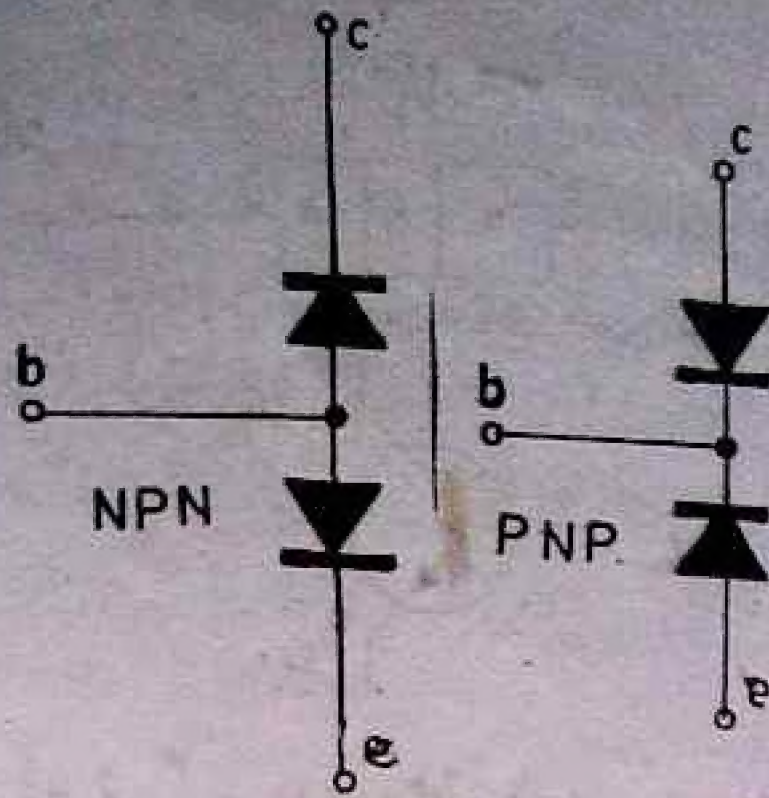


شکل نمبر ۳۔ NPN ٹرانسٹر ساخت اور علامتی اشکال



شکل نمبر ۴۔ PNP ٹرانسٹر ساخت اور علامتی اشکال

ٹرانسٹر چاہے این پی این (NPN) یا پی این پی (PNP) ہر ٹرانسٹر میں دو پی این (PN) جنکشن ہوتے ہیں یہ دونوں جنکشن دو ڈائیوڈ کی طرح ہی کام کرتے ہیں۔ موازنہ کرنے کے لئے شکل نمبر ۵ میں دو ڈائیوڈ کو جوڑ کر دکھایا گیا ہے۔ اس میں ایک PNP ٹرانسٹر کی مثال ہے دوسرا NPN ٹرانسٹر کی مثال ہے۔



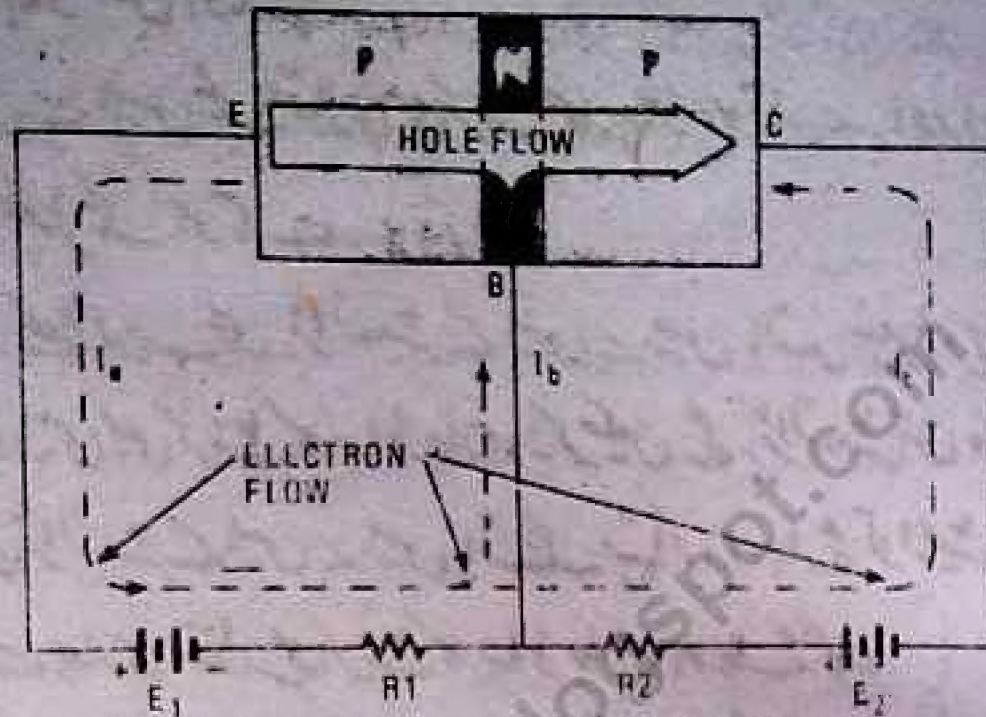
شکل نمبر ۵ دو ڈائیوڈ کا مجموعہ برابر ایک ٹرانسٹر کے

ایک PN جنکشن ($C-B$) بیس کلکٹر کے درمیان ہوتا ہے۔
 دوسرا PN جنکشن $E-B$ ایمیٹر بیس کے درمیان ہوتا ہے۔
 اگر شکل نمبر ۵ کے مطابق ایک PNP ٹرانسٹر پر بیٹری سے کنکشن
 مہیا کئے جائیں تو C کلکٹر پر نیگٹو سپلائی ملتی ہے۔ b بیس پر تھوڑی سی نیگٹو
 سپلائی ملتی ہے۔ e ایمیٹر پر پوزٹو سپلائی ملتی ہے۔
 $E-B$ ایمیٹر بیس جنکشن اس طرح فارورڈ بائس حالت میں آجاتا ہے
 اور $B-C$ جنکشن پر ریورس بائس ملنا شروع ہو جاتا ہے۔
 ٹرانسٹر اس طرح ٹرن آن ہو کر کنڈکٹ کرنا شروع کر دیتا ہے۔
 اور ٹرانسٹر کے دونوں جنکشن ریورس بائس حالت میں ہوں تو ٹرانسٹر ٹرن
 آف حالت میں ہوتا ہے یعنی ٹرانسٹر کٹ آف حالت میں رہتا ہے۔

۱۔ لیکن PNP ٹرانسٹر پر اگر درست فارورڈ بائس $E-B$ جنکشن پر ہو۔ اور
 $B-C$ جنکشن ریورس بائس کی حالت میں ہو۔

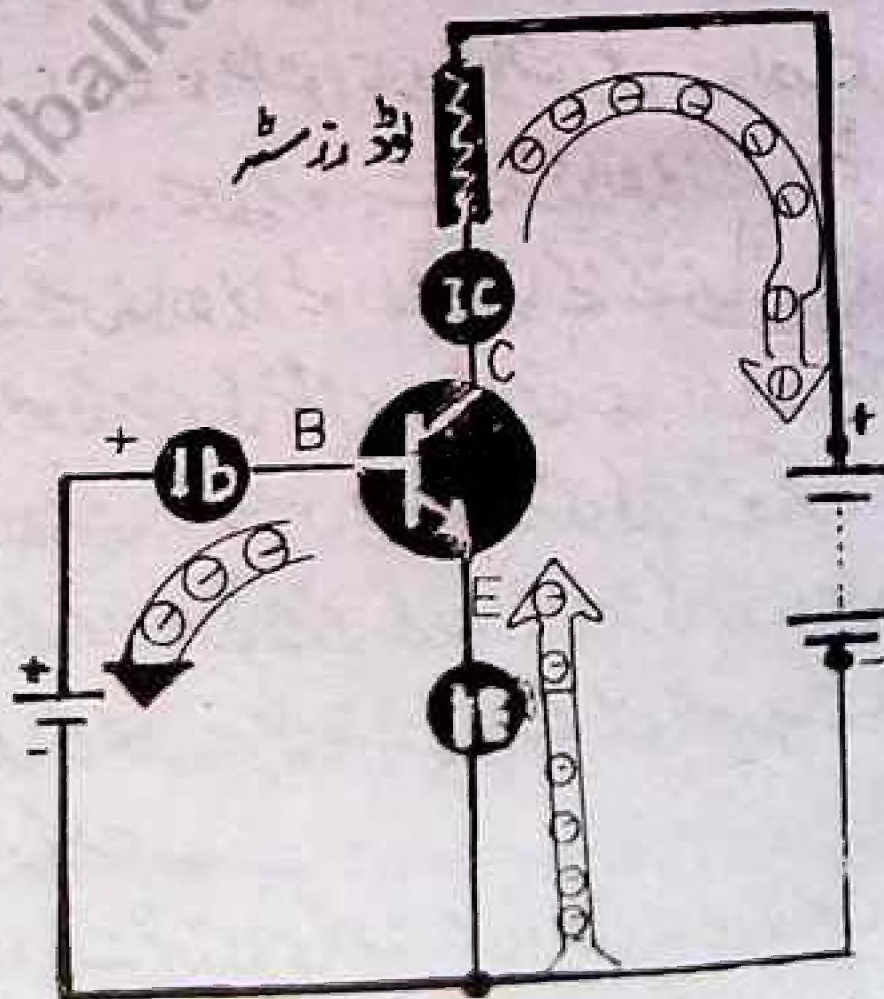
تو ہولز $HOLE$ کا بہاؤ ایمیٹر سے جاری ہو کر بیس سے گزر کر کلکٹر پر

جاری ہوتا ہے کلکٹر کا تعلق چونکہ بیٹری کی نیگٹو سے ہے اس لئے ہولز بیٹری کے نیگٹو ٹرمینل پر چلے جاتے ہیں۔ ہولز ہمیشہ نیگٹو یا منفی کشش کی طرف جاتے ہیں۔ ہولز (HOLES) کا بہاؤ تیر کے رخ سے ٹرانسٹر کے اندرونی حصے میں رکھایا گیا ہے۔



-This is how electrons and holes flow in a correctly-biased PNP transistor.

شکل نمبر ۶: PNP ٹرانسٹر پر ہولز اور الیکٹرونز کا بہاؤ



شکل نمبر ۷: این پی این ٹرانسٹر پر بیس بائس مہیا کی گئی ہے۔

لیکن کرنٹ یا الیکٹرونز کا بہاؤ سرکٹ کے بیرونی حصے پر ٹوٹی لائمنوں کے ذریعے دکھایا گیا ہے۔ ایمپٹر سے بیس اور ایمپٹر سے کلکٹر تک سرکٹ کے ذریعے الیکٹرون کا بہاؤ مکمل ہوتا ہے۔ ایمپٹر سے بیس تک تھوڑی سی کرنٹ کا بہاؤ ہوتا ہے۔ اور دوسرا بہاؤ ایمپٹر سے کلکٹر تک ہوتا ہے۔

یاد رکھئے کہ جب تک ٹرانسٹر کے بیس پر بیس بائس نہیں دیں گے۔ ایمپٹر کلکٹر درمیانی کرنٹ کا بہاؤ جاری نہ کر سکیں گے۔ ٹرانسٹر آف حالت میں ہوگا۔ لیکن ٹرانسٹر کے بیس پر بیس بائس ہٹا کر دی جائے تو ایمپٹر سے کلکٹر کے راستے سے بھاری مقدار میں کرنٹ کا بہاؤ جاری ہو جائے گا۔ شکل نمبر ۲ کے خاکے میں اس عمل کی تشریح کی گئی ہے۔ بیس پر ایک چھوٹی بیٹری لگائی گئی ہے جبکہ ایمپٹر کلکٹر کے درمیان دوسری بڑی بیٹری سے سپلائی ہٹیا کی گئی ہے۔

اس سرکٹ میں E B جنکشن ناروڈ بائس میں ہے اور C-B جنکشن رلیوڈ بائس میں ہے۔ بیس پر بہ نسبت ایمپٹر زیادہ پوزٹیو وولٹیج ہیں جبکہ کلکٹر پر بہ نسبت بیس زیادہ پوزٹیو وولٹیج ہٹیا کئے گئے ہیں۔ ایمپٹر پر چھوٹی بیٹری کی نیگٹو سپلائی لائن ہے۔ اس سے الیکٹرون بیس پر دھکیل کر پہنچتے ہیں۔ اور بیس پر چھوٹی بیٹری کی پوزٹیو جٹری ہوتی ہے۔ نتیجے میں بیس کے ہولز چھوٹی بیٹری کے زیر اثر ایمپٹر کی طرف دھکیلے جاتے ہیں۔ کچھ الیکٹرونز بیس کے ہولز سے مل جاتے ہیں نتیجے میں بیس بہت باریک تہہ کی صورت اختیار کر لیتا ہے۔

نتیجے میں بہت تھوڑی سی کرنٹ بیس ایمپٹر سے جاری ہوتی ہے۔ لیکن بڑی مقدار میں IE ایمپٹر سے جاری ہونے والی کرنٹ کلکٹر پر پہنچ جاتی ہے۔ کلکٹر کا تعلق چونکہ پوزٹیو ٹرمینل بڑی بیٹری سے ہے لہذا الیکٹرون

کاپہاؤ پونڈ ٹیموکش میں بیٹری کی طرف رہتا ہے۔
 اس طرح کرنٹ دو طرف بٹ کر کام کرتی ہے۔ ایلیٹر سے بیس کی طرف
 اور دوسری ایلیٹر سے کلکٹر کی طرف۔
 اس لئے اس ٹرانسٹور کو بائی پولر ٹرانسٹور بھی کہتے ہیں کیونکہ اس میں دو
 پولیسرٹی میں کرنٹ کا بہاؤ جاری کرتی ہے۔
 اگر فارمولے کے تحت بیس کرنٹ، کلکٹر کرنٹ، ایلیٹر کرنٹ معلوم کرنا چاہیں
 کلکٹر کرنٹ معلوم کرنے کا فارمولا ہے۔

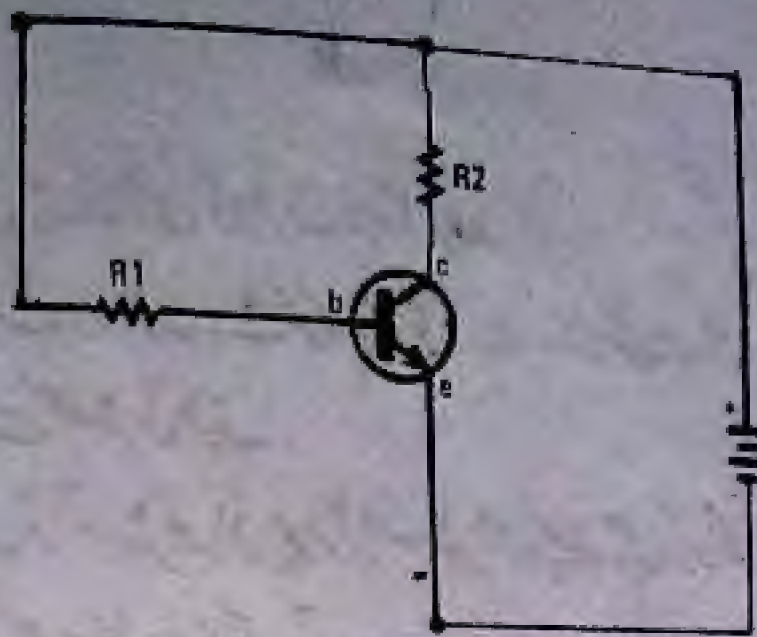
$$\left. \begin{aligned} I_C &= I_E - I_B \\ \text{کلکٹر کرنٹ} &= \text{ایلیٹر کرنٹ} - \text{بیس کرنٹ} \end{aligned} \right\}$$

$$\left. \begin{aligned} I_B &= I_E - I_C \\ \text{بیس کرنٹ} &= \text{ایلیٹر کرنٹ} - \text{کلکٹر کرنٹ} \end{aligned} \right\}$$

$$\left. \begin{aligned} I_E &= I_C + I_B \\ \text{ایلیٹر کرنٹ} &= \text{کلکٹر کرنٹ} + \text{بیس کرنٹ} \end{aligned} \right\}$$

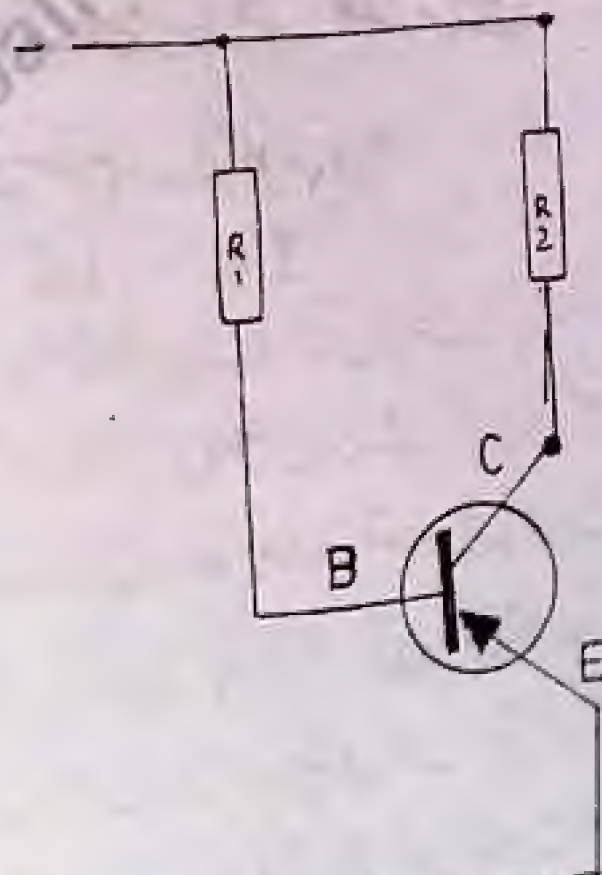
بہت تھوڑی مقدار میں بیس کرنٹ کے بہاؤ کا ہونا ضروری ہے۔ تاکہ
 ایلیٹر اور کلکٹر کے درمیان سے بھاری مقدار میں کرنٹ کا بہاؤ جاری ہو سکے۔
 بیس کرنٹ کے بہاؤ جاری کرنے پر ایلیٹر سے کرنٹ جاری ہو کر بیس
 سے گذر کر کلکٹر تک پہنچتی ہے اور بیٹری تک اپنی راہ داری مکمل کرتی ہے۔ اس
 لئے بائی پولر ٹرانسٹور کرنٹ آپریٹڈ ڈیوائس کہلاتے ہیں۔

حالانکہ بیس پر بہت قلیل مقدار میں I_B بیس کرنٹ جو کہ مائیکرو ایلیٹر
 کی حدود ہوتی ہے دی جاتی ہے۔



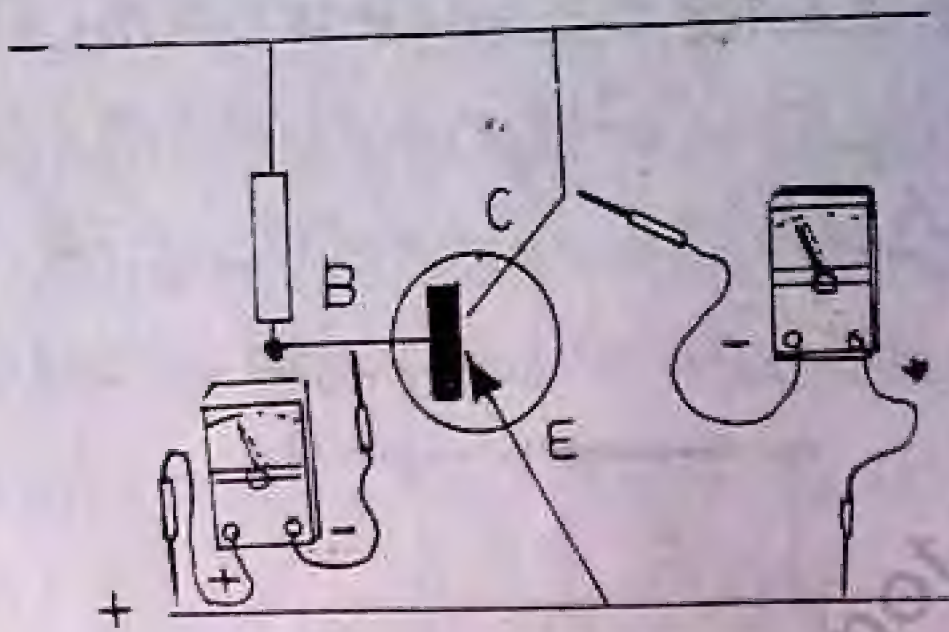
شکل نمبر ۱: ایک ہی بیٹری سے ٹرانسٹر کو سپلائی دی گئی ہیں
کلکٹر کرنٹ I_C کو تقریباً I_E ایمیٹر کرنٹ کے برابر ہی شمار کیا جاتا
ہے اس لئے ڈاٹا بک میں صرف کلکٹر کرنٹ I_C کا ہی اندازہ ہوتا ہے۔
ایمیٹر کرنٹ دینے کی ضرورت محسوس نہیں کی جاتی۔

شکل نمبر ۲: ایک ہی سپلائی سے ٹرانسٹر پر بیس بائس اور کلکٹر
ایمیٹر کی سپلائی دی گئی ہے۔ R_1 رزسٹنس بیس پر کرنٹ کو محدود کرتے ہوئے بیس
کرنٹ مہیا کرتی ہے۔ اسی طرح R_2 کلکٹر پر لوڈ رزسٹنس کے طور پر استعمال



PNP ٹرانسٹر پر بیٹری کی پولیئرٹی اور سپلائی کی نشاندہی

کی گئی ہے اس طرح سے کلکٹر پر کرنٹ محدود کر کے دی جاتی ہے تاکہ ٹرانسٹر پر محدود ہو کر کرنٹ ملتی ہے۔ اور ٹرانسٹر محفوظ حد میں رہ کر کام کرتا ہے۔



شکل نمبر ۱: ٹرانسٹر میٹر سے چیک کرنیکا طریقہ۔ P.N.P.

PNP ٹرانسٹر کو بالکل NPN کی طرح ہی استعمال کیا جاتا ہے ماسوائے اس کے بیس ایمیٹر کلکٹر پر دو ٹیچ کی پولیمرٹی تبدیل ہو جاتی ہے۔

PNP ٹرانسٹر، ہو یا NPN ٹرانسٹر دونوں کے کام کرنے کا اصول ایک ہی ہے صرف پولیمرٹی میں فرق ہوتا ہے۔ شکل نمبر ۱ میں PNP ٹرانسٹر پر بیٹری کے دو ٹیچ دیکر پولیمرٹی کی وضاحت کی گئی ہے۔

اگر میٹر سے دو ٹیچ دیکھے جائیں تو ٹرانسٹر PNP پر =

کلکٹر پر (-) نیگٹو دو ٹیچ ہونگے سپلائی دو ٹیچ کے برابر =

بیس پر - نیگٹو دو ٹیچ ہوں گے لیکن بیس یا ٹس 0.6V یا 2V وولٹ

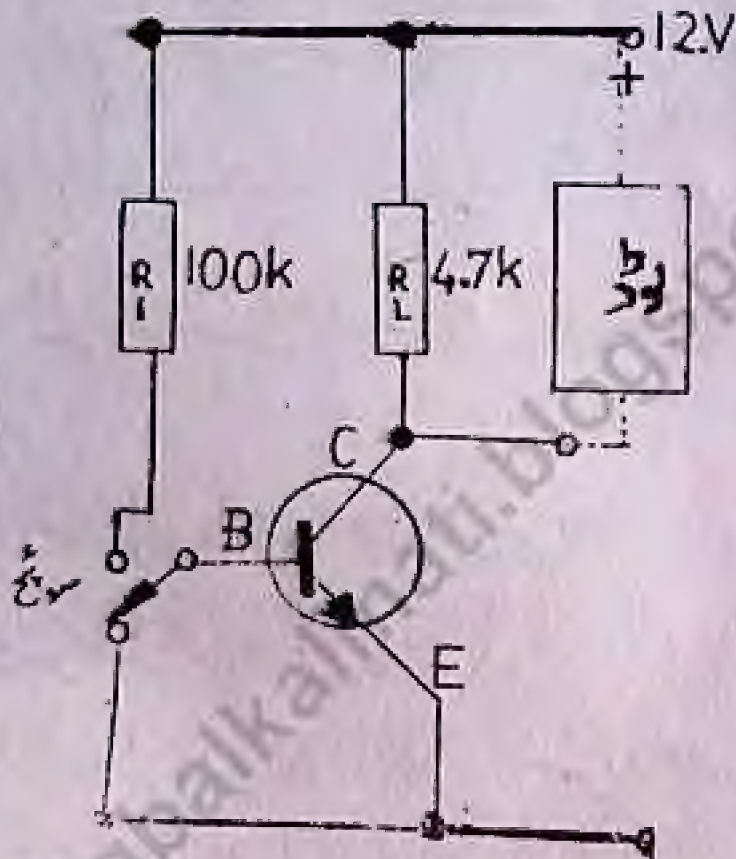
سیکال ٹرانسٹر میں زیادہ سے زیادہ 0.7V ہوتے ہیں جبکہ حریم ٹرانسٹر پر

زیادہ سے زیادہ 0.3V وولٹ ہوتے ہیں۔ یہ فارورڈ بائس دو ٹیچ کہلاتے ہیں۔

وحید ریڈیو مسجد روڈ کوٹلی

ٹرانسسٹر بطور سوئچ

بیس کرنٹ I_b کے ذریعے کنٹرول کرتے ہوئے ٹرانسسٹر سے سوئچ کا کام لیا جاتا ہے اس طرح کا استعمال لاجک سرکٹ میں ہوتا ہے۔ لیکن سوئچ موڈ پاور سپلائی میں بھی ٹرانسسٹر کو بطور سوئچ استعمال کیا جاتا ہے۔
تو آئیے اب اس کا بھی تجزیہ کرتے ہیں کہ ٹرانسسٹر کس طرح سوئچ کا کام کرتا ہے سوئچ سے مراد ہے آن یا آف حالت مہیا کرنا والا۔



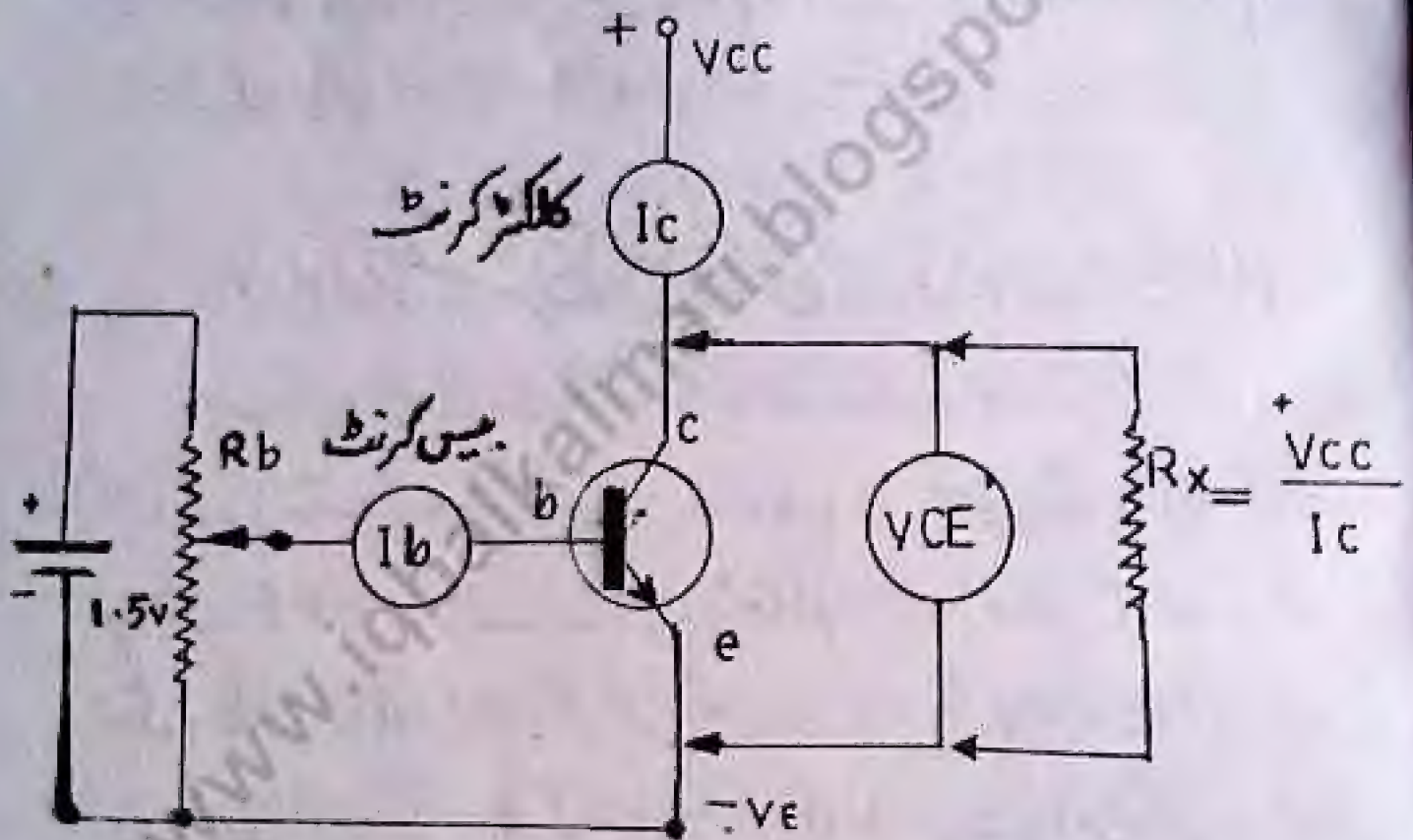
شکل نمبر ۱۱: ٹرانسسٹر سوئچ سرکٹ

شکل نمبر ۱۱ کے سرکٹ ڈائیگرام میں سوئچ کی پوزیشن نیچے کی طرف ہے نتیجے میں ٹرانسسٹر کے بیس پر نیگٹو سپلائی ہے۔ ٹرانسسٹر پر فارورڈ بائس نہیں ہے۔ اس طرح کرنٹ کا بہاؤ ایبیسٹر سے کلکٹر کی طرف جاری نہیں ہو سکے گا۔ اور ٹرانسسٹر آف حالت میں ہوگا۔ یعنی سوئچ اوپن والی حالت میں۔
اب اگر سوئچ کو اوپر کی طرف کر دیا جائے تو R_1 رزسٹنس کے ذریعے ٹرانسسٹر کے بیس پر فارورڈ بائس ملنا شروع کرے گا۔ کرنٹ کا بہاؤ ایبیسٹر سے کلکٹر

تک پہنچے گا نتیجے میں کلکٹر آؤٹ پٹ پر بھرپور کرنٹ حاصل ہوگا اور اس سے متعلقہ لوڈ آن حالت میں آجائے گا۔ یعنی ٹرانسٹر سوچے گئی حالت میں ہوگا۔

ٹرانسٹور بطور ویکی ایبل زسٹنس

اگر ہم تبدیلی ہونے والے دو لیٹج ٹرانسٹر کے بیس پر دیں تو تبدیلی اثرات کلکٹر کرنٹ I_c پر براہ راست ہوتے ہیں۔ بیس کرنٹ I_b بڑھنے پر کلکٹر کی کرنٹ میں اضافہ ہوتا ہے اور اگر بیس کرنٹ I_b کم کر دی جائے تو اس کا اثر کلکٹر کرنٹ پر پڑتا وہ بھی کم ہو جاتی ہے۔



شکل نمبر ۱۲ ٹرانسٹر بطور ویکی ایبل زسٹنس کے کام کرتا ہے۔

کلکٹر کرنٹ I_c میں جب اضافہ ہوتا ہے۔ ایمپٹر اور کلکٹر کے درمیان مزاحمت یا رزسٹنس کم ہو جاتی ہے۔ یعنی ایمپٹر کلکٹر LOW-RESISTANCE کی حالت میں آ جاتا ہے۔ اسی طرح جب کلکٹر کرنٹ میں کمی آتی ہے۔ تو ایمپٹر کلکٹر کے درمیان مزاحمت یا رزسٹنس میں اضافہ ہو جاتا ہے یعنی ایمپٹر کلکٹر کے درمیان

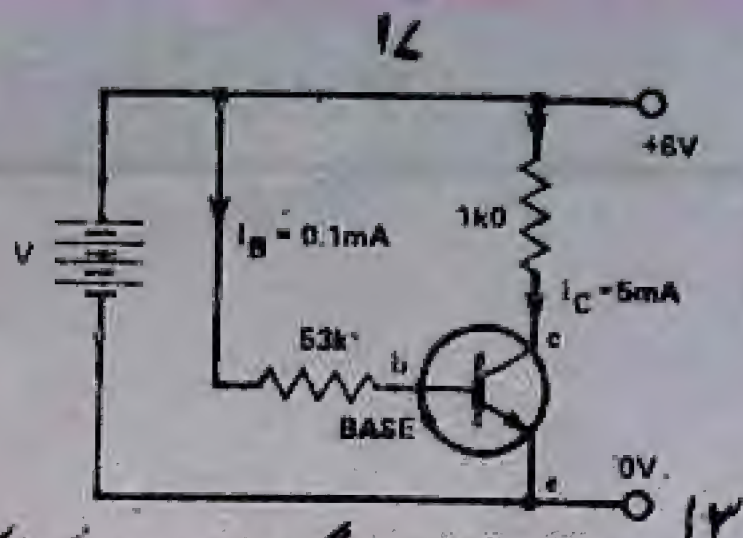
(HIGH-RESISTANCE) بائی رزسٹنس کی حد قائم ہو جاتی ہے۔
اس عمل کو مزید سمجھنے کے لئے، شکل نمبر ۱۲ میں دیئے گئے سرکٹ سے مدد
لیں۔

R_b ویری رزسٹنس کو اگر V_E کی طرف کر دیں بیس کرنٹ میں کمی ہوگی
نتیجے میں کلکٹر کرنٹ کم ہو جائے گی۔ R_X کی رزسٹنس بڑھ جائے گی۔ اور اگر بیس
کرنٹ کو R_b کے ذریعے بڑھایا جائے تو کلکٹر کرنٹ میں اضافہ ہو جائے گا۔
نتیجے میں R_X کی رزسٹنس کم ہو جائے گی۔ $R_X = \frac{V_{CE}}{I_C}$ رزسٹنس ویلیو یا قدر
کے فارمولے ذریعے نکالی جاسکتی ہے۔ اس بیان سے ایک بات ثابت ہوئی کہ
ٹرانسٹر بطور ویری ایبل رزسٹنس کے کام کرتا ہے۔ اس لئے اس کا نام ٹرانس
رزسٹر سے لیا گیا یعنی ٹرانسٹر کھا گیا (جو رزسٹنس میں تبدیل لاتا ہو)۔

بائی پولر ٹرانسٹر کے ایمپلی فیکیشن گین کی نسبت HFE

جب آپ سنجیدگی سے ٹرانسٹر کا مطالعہ کرتے ہوئے آگے بڑھیں گے اور
ڈاٹابک یا کتاب میں $\frac{h_{FE}}{MIN/MAX}$ کے اصطلاح دیکھیں گے یا جن حضرات نے
اب تک HFE کے بارے میں نہیں پڑھا ہوگا تو یہ اصطلاح ان کے لئے نئی
ہوگی۔ MIN-HFE کی مراد کم سے کم گین اور MAX/HFE سے مراد زیادہ سے
زیادہ گین بائی پولر ٹرانسٹر کی ایمپلی فیکیشن کی صلاحیت یا افزائش یا بڑھانے
کی استعداد۔ کو HFE یا کرنٹ گین کا نام دیا جاتا ہے۔ یہ تو آپ مطالعہ کر چکے
ہیں کہ ٹرانسٹر کے بیس پر مہولی سے کرنٹ کی تبدیلی کلکٹر کرنٹ میں بڑی تبدیلی کا
باعث بنتی ہے۔ اب اس بات کا تجزیہ شکل نمبر ۱۳ کے حوالے سے کریں کہ کس طرح
کرنٹ گین حاصل ہوتا ہے۔

سرکٹ میں $I_B = 0.1mA$ بیس پر کرنٹ دی گئی۔ اور کلکٹر سے IC
کلکٹر کرنٹ 5mA ملی ایمپٹر حاصل ہوئی۔ کلکٹر کرنٹ میں یہ اضافہ 50 گنا حاصل



شکل نمبر ۱۲: ٹرانسٹر کا کرنٹ گین یا hFE سرکٹ کی مثال

ہوا۔ بیس کرنٹ، کرنٹ کی نسبت سے۔ ٹرانسٹر کی بیس پر کرنٹ کی نسبت سے کلکٹر کرنٹ (I_C) میں اضافہ ہی ٹرانسٹر کا گین کہلاتا ہے۔ چونکہ ٹرانسٹر کرنٹ آپریٹڈ ڈیوائس ہے۔ اس لئے اس کو کرنٹ گین کا نام بھی دیتے ہیں۔

$$(hFE) \text{ ٹرانسٹر کا گین} = \frac{\text{کلکٹر کرنٹ}}{\text{بیس کرنٹ}}$$

$$hFE = \frac{I_C}{I_B} \text{ کا دوسرا نام بیٹا (BETA) (B) بھی ہے۔}$$

اگر ایمیٹر کرنٹ (I_E) 2 mA ملی ایپٹر ہے۔ اور I_C کلکٹر کرنٹ 1.95 mA، ملی ایپٹر ہے تو بیس کرنٹ (I_B) معلوم کریں۔

$$I_B = I_E - I_C$$

$$I_B = 2 \text{ mA} - 1.95 \text{ mA}$$

$$0.05 \text{ mA} \text{ ملی ایپٹر۔ یا } 50 \mu A \text{ مائیکرو ایپٹر۔}$$

کلکٹر کرنٹ اور ایمیٹر کرنٹ کی نسبت تعلق فارورڈ گین کرنٹ سے ہوتا ہے۔ ایمیٹر سے کلکٹر تک جو کرنٹ کا بہاؤ جاری ہوتا ہے۔ یہ فارورڈ گین کرنٹ

کہلاتی ہے اس کو α الف گین (ALPHA) کا نام بھی دیا جاتا ہے۔

$$\alpha = \frac{I_C}{I_E} \text{ الف۔ } I_C \approx I_E$$

\approx یہ نشان کا مطلب تقریباً برابر یا ہم پلہ۔

الف α ALPHA کی ویلیو کسی ٹرانسٹر کی 0.95 سے 0.99 کی حد میں

شمار کی جاتی ہے۔

Summary

DC current gain

$$h_{FE} = \frac{I_C}{I_B} = \frac{\text{Value of collector current}}{\text{Value of base current}}$$

AC current gain

$$h_{fe} = \frac{\delta I_C}{\delta I_B} = \frac{\text{Small change in collector current}}{\text{Corresponding small change in base current}}$$

Input resistance (Impedance)

$$h_{ie} = \frac{\delta V_{BE}}{\delta I_B} = \frac{\text{Small change in base-emitter voltage}}{\text{Corresponding small change in base current}}$$

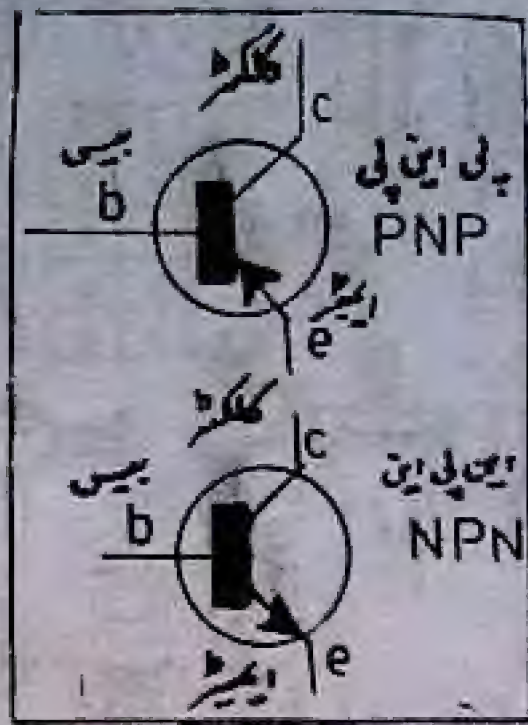
شکل نمبر ۱۲ ڈیٹا چارٹ برائے گین

لہذا اگر ایمیٹر کرنٹ $I_E = 2 \text{ mA}$ ہو اور کولیکٹر کرنٹ $I_C = 1.95 \text{ mA}$ ملی ایمیٹر تو الفا ALPHA معلوم کرنے کے لئے۔
 $\alpha = I_C \div I_E$ الفا۔

$$1.95 \text{ mA} \div 2 \text{ mA}$$

$$0.975 = \alpha \text{ الفا ہوگا۔}$$

اب ٹک ہم نے آسانی کے خاطر NPN این پی این ٹرانسزسٹر کا تجزیہ اس طرح کیا کہ ٹرانسزسٹر کو تین ایلیمینٹ میٹریل کو تین تہوں کے ذریعے ظاہر کیا N ایمیٹر P بیس N کولیکٹر یا پھر PNP پی این پی ٹرانسزسٹر کی تینوں تہوں کو P ایمیٹر N بیس P کولیکٹر کے ذریعے دکھایا۔ لیکن حقیقت میں ٹرانسزسٹر کو



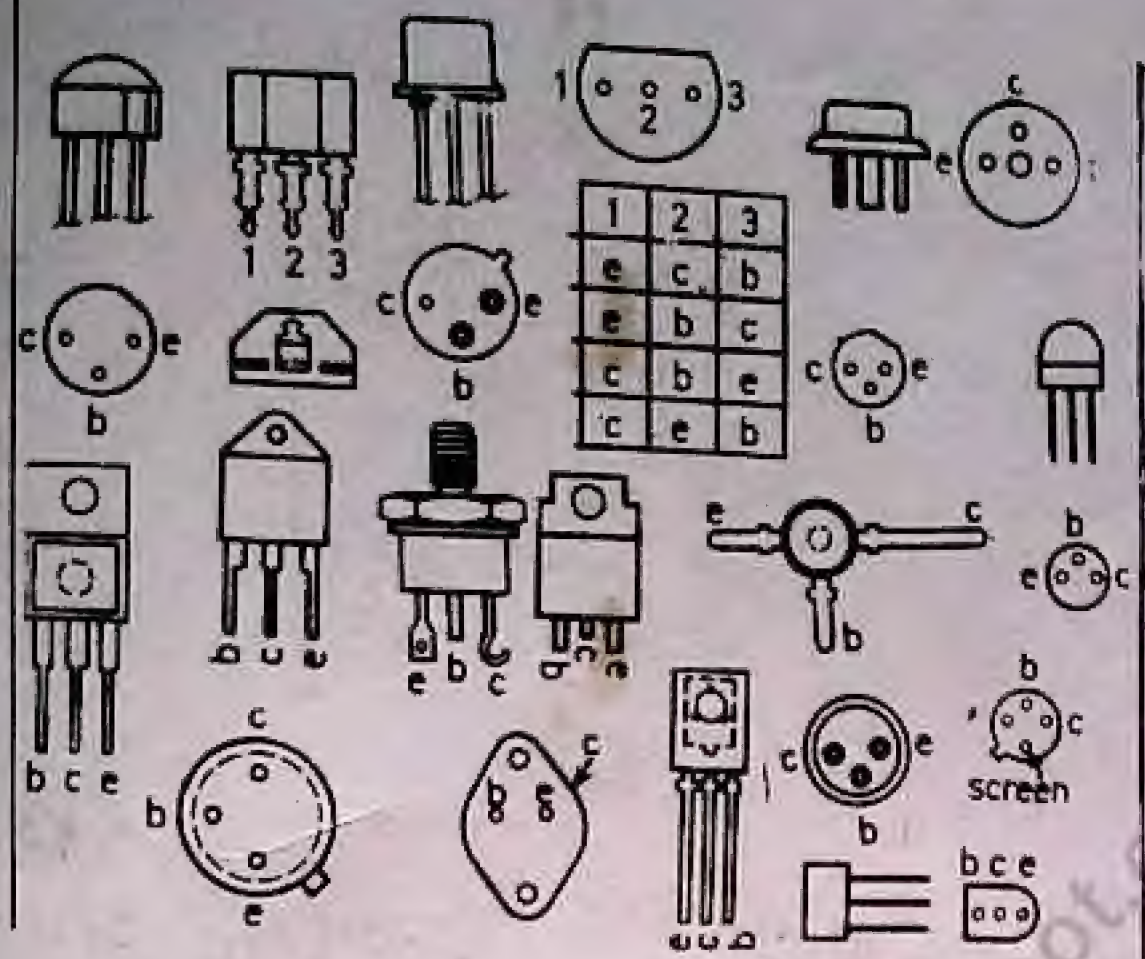
شکل نمبر ۱۵

ایمیٹر پر تیر کا رخ نشان دہی کرتا ہے کہ ٹرانسزسٹر این پی این ہے یا پی این پی۔

سرکٹ ڈائیگرام پر علامتی نشان کے طور پر دکھایا جاتا ہے۔ شکل نمبر ۱۵ NPN اور PNP ٹرانسزسٹر کے علامتی نشانات کو دکھایا گیا ہے۔ اس میں ٹرانسزسٹر کو ایمیٹر کے نشان پر تیر کے رخ سے پہچانا جاتا ہے۔ تیر کا رخ اوپر کی طرف ہو تو یہ PNP ٹرانسزسٹر ہے اور ایمیٹر پر تیر کے رخ نیچے کی طرف ہو تو یہ NPN ٹرانسزسٹر ہے۔

سرکٹ ڈائیگرام کے حوالے سے آپ یہ تو پہچان لیں گے کہ ٹرانسزسٹر NPN ہے یا PNP لیکن اس بات کی نشاندہی کس طرح سے ہوگی کہ ٹرانسزسٹر کی اصل ساخت میں ایمیٹر، بیس، کلکٹر کس طرح سے ترتیب دیئے گئے یا بیس ایمیٹر، کلکٹر کی تاریں کون کون سی ہیں۔

ٹرانسزسٹروں کے ٹرمینل یا تاروں کی نشاندہی کے لئے ٹرانسزسٹر ڈاٹا دیکھنے کی ضرورت ہوتی ہے۔ کیونکہ اب تک بے شمار قسم کے ٹرانسزسٹرن کر مارکیٹ میں آچکے ہیں۔ جن کی نشاندہی کے لئے ڈاٹا بک میں ٹرانسزسٹر کیس (TRANSISTOR CASE) کے حوالے سے دیکھنا ہوگا کہ اس پر ایمیٹر E بیس B اور کلکٹر کی نشاندہی کی ترتیب کس طرح سے کی گئی ہے۔ ڈاٹا بک میں عام طور پر اس کو - CASE یا PACKAGE سے ظاہر کیا جاتا ہے۔



شکل نمبر ۱۴ مختلف قسم کے ٹرانسٹرز اور ان کے بیس ایمیٹر کلکٹر کی نشاندہی

یہ عام طور پر T01، T02 تا T078 کے حوالے سے ڈاٹابک میں درج ہوتے ہیں۔

مثال کے طور پر شکل نمبر ۱۴ میں چند مختلف قسم کے ٹرانسٹرز دکھائے گئے ہیں۔ اتنے مختلف قسم کے ٹرانسٹروں میں پہچان کے لئے ڈاٹابک سے حوالہ لینے کی ضرورت پیش آتی ہے۔

کہ کون سا ٹرانسٹرز کس ترتیب میں b میں E ایمیٹر c کلکٹر رکھتا ہے۔

سیلیکان ٹرانسٹرز میں اوہم میٹر سے صرف یہ پتہ کیا جاسکتا ہے کہ بیس سے دونوں طرف کلکٹر ایمیٹر پر اوہم میٹر نشاندہی کر سکتا ہے لیکن اس بات کا درست تجزیہ سیلیکان ٹرانسٹرز میں نہیں کیا جاسکتا کہ ایمیٹر کون سا ہے اور کلکٹر کون سا۔

کیونکہ سیلیکان ٹرانسٹرز میں ریورس یکجہ بالکل نہیں ہوتی۔ اس لئے

ٹرانسٹر جو کہ پلاسٹک کیس میں بند ہوتے ہیں۔ ان کا تجزیہ اوم میٹر سے مشکل ہوتا ہے کہ ایمیٹر یا کلکٹر کون سا ہے۔ لیکن پاور ٹرانسٹر جو سیلکان طرز کے ہوتے ہیں ان کے بیس اور کلکٹر کا آسانی تجزیہ کیا جاسکتا ہے۔ کیونکہ کلکٹر عموماً بارڈی سے جڑا ہوتا ہے۔

جرمنیم ٹرانسٹر کا تجزیہ کیا جاسکتا ہے کہ کون سے ایمیٹر بیس کلکٹر ہیں۔ لیکن پھر بھی ڈاٹابک کے حوالے سے بیس ایمیٹر کلکٹر کا حوالہ آسان ہوتا ہے۔

بائی پولر ٹرانسٹر سے متعلق اصطلاحات کی وضاحت

V_{CC} = سپلائی وولٹیج جو کہ کلکٹر پر دیئے جاتے ہیں۔

V_{EE} = سپلائی وولٹیج جو کہ ایمیٹر پر دیئے جاتے ہیں۔

V_{BB} = سپلائی وولٹیج جو کہ بیس پر مہیا کئے جاتے ہیں۔

V_{CE} = کلکٹر اور ایمیٹر کے درمیان وولٹیج۔

V_{BE} = بیس ایمیٹر کے درمیان وولٹیج۔

I_E = ایمیٹر کرنٹ۔

I_C = کلکٹر کرنٹ۔

I_B = بیس کرنٹ۔

$I_{C\ MAX}$ = زیادہ سے زیادہ کرنٹ جو کلکٹر پر دی جاسکتی ہو۔

f_t = زیادہ سے زیادہ فریکوئنسی جس پر ٹرانسٹر کام کر سکتا ہو۔

$P_{T\ MAX}$ = زیادہ سے زیادہ پاور یا قوت (WATT) یا ملی واٹ

میں جو کہ ایک ٹرانسٹر بغیر ہیٹ سنک کے عام کمرے کے درجہ حرارت میں فراہم کر سکتا ہے۔ (کمرے کا درجہ حرارت $20^\circ C$ سنٹی گریڈ تا $25^\circ C$ سنٹی گریڈ کی حد میں)۔

BV_{CEO} = ڈی سی بریک ڈاؤن وولٹیج کلکٹر سے ایمیٹر پر جبکہ بیس

ادین ہو۔

BV_{CE0} = ڈی سی بریک ڈاؤن وولٹیج کلکٹر اور بیس پر جبکہ

ایمیٹر ادین ہو۔

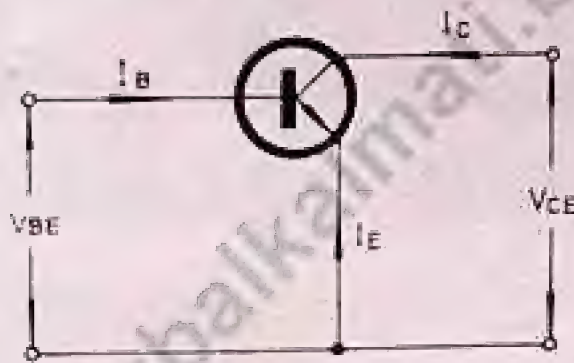
BV_{EB0} = ڈی سی بریک ڈاؤن وولٹیج ایمیٹر بیس پر جبکہ کلکٹر

ادین ہو۔

IC_{C0} یا IC_{B0} = یکج کرنٹ کلکٹر سے بیس کے درمیان میں۔

BV_{CE0} ، BV_{CB0} ، BV_{EB0} یہ تمام وولٹیج ٹرانسٹر

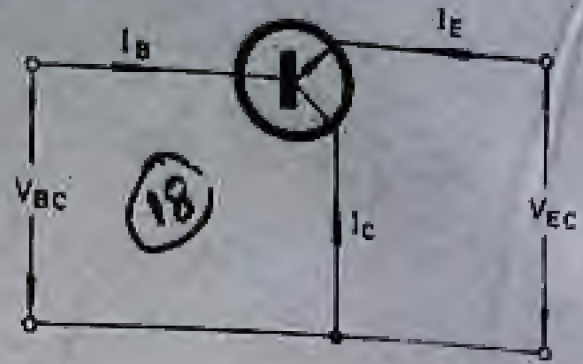
پر زیادہ سے زیادہ وولٹیج کی حدود کو ظاہر کرتے ہیں اس سے زیادہ وولٹیج دینے پر ٹرانسٹر کے اہل خواص میں ٹوٹ پھوٹ ہو سکتی ہے۔ یہ اصطلاحات ٹرانسٹر ڈاٹا پر ملیں گی۔



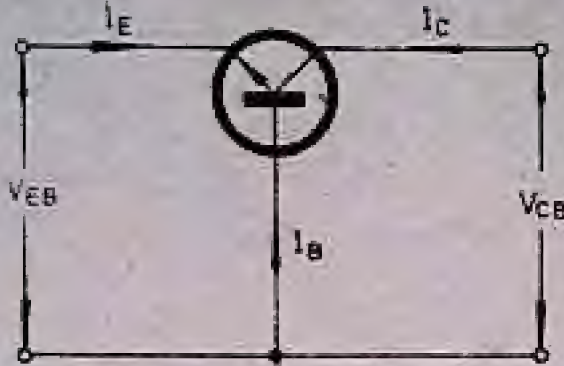
شکل نمبر ۱: ٹرانسٹر کی کثرت اور وولٹیج کی نشاندہی اور اصطلاحات

کسی بھی علم کو سیکھنے کے لئے ضروری ہے کہ طالب علم اس کی اصطلاحات سے پوری طرح باخبر ہو اور ان کا مفہوم بھی سمجھتا ہو یہاں پر ٹرانسٹر سرکٹ کی اصطلاحات کی جزیربندی کرتے ہوئے ان کی تشریح کی جا رہی ہے تاکہ آپ جب کسی سرکٹ کا تجزیہ کرنا چاہیں۔ تو ایک ماہر کی طرح تمام اصطلاحات کے حوالے سے بات کر سکیں یا تجزیہ کرتے وقت ان اصطلاحات کو استعمال بھی کر سکیں۔ کیونکہ آگے چل کر ان اصطلاحات کی زبان میں ہی آپ کو سرکٹ کی تشریحات سمجھائی جائیں گی۔

دیکھیے شکل نمبر ۱ اس میں ٹرانسٹر پر استعمال ہونے والے وولٹیج اور کرنٹ کی نشان دہی کی گئی ہے۔



شکل نمبر ۱۸ ٹرانسٹر کی کرنٹ اور وولٹیج کی نشاندہی اور اصطلاحات



شکل نمبر ۱۹ ٹرانسٹر کی کرنٹ اور وولٹیج کی نشاندہی اور اصطلاحات

V_{BE} = وولٹیج بیس اور امیٹر کے درمیان کی پیمائش پر

V_{CE} = وولٹیج کلکٹر امیٹر کے درمیان کی پیمائش پر

$(I_B = \text{بیس کرنٹ})$ $(I_E = \text{ایمیٹر کرنٹ})$ $(I_C = \text{کلکٹر کرنٹ})$

V_{BE} = وولٹیج بیس اور کلکٹر کے درمیان کی پیمائش پر

V_{EC} = وولٹیج امیٹر کلکٹر کے درمیان کی پیمائش پر

$(I_B = \text{بیس کرنٹ})$ $(I_E = \text{ایمیٹر کرنٹ})$ $(I_C = \text{کلکٹر کرنٹ})$

V_{EB} = وولٹیج امیٹر اور بیس کے درمیان کی پیمائش پر

V_{CB} = وولٹیج کلکٹر اور بیس کے درمیان کی پیمائش پر

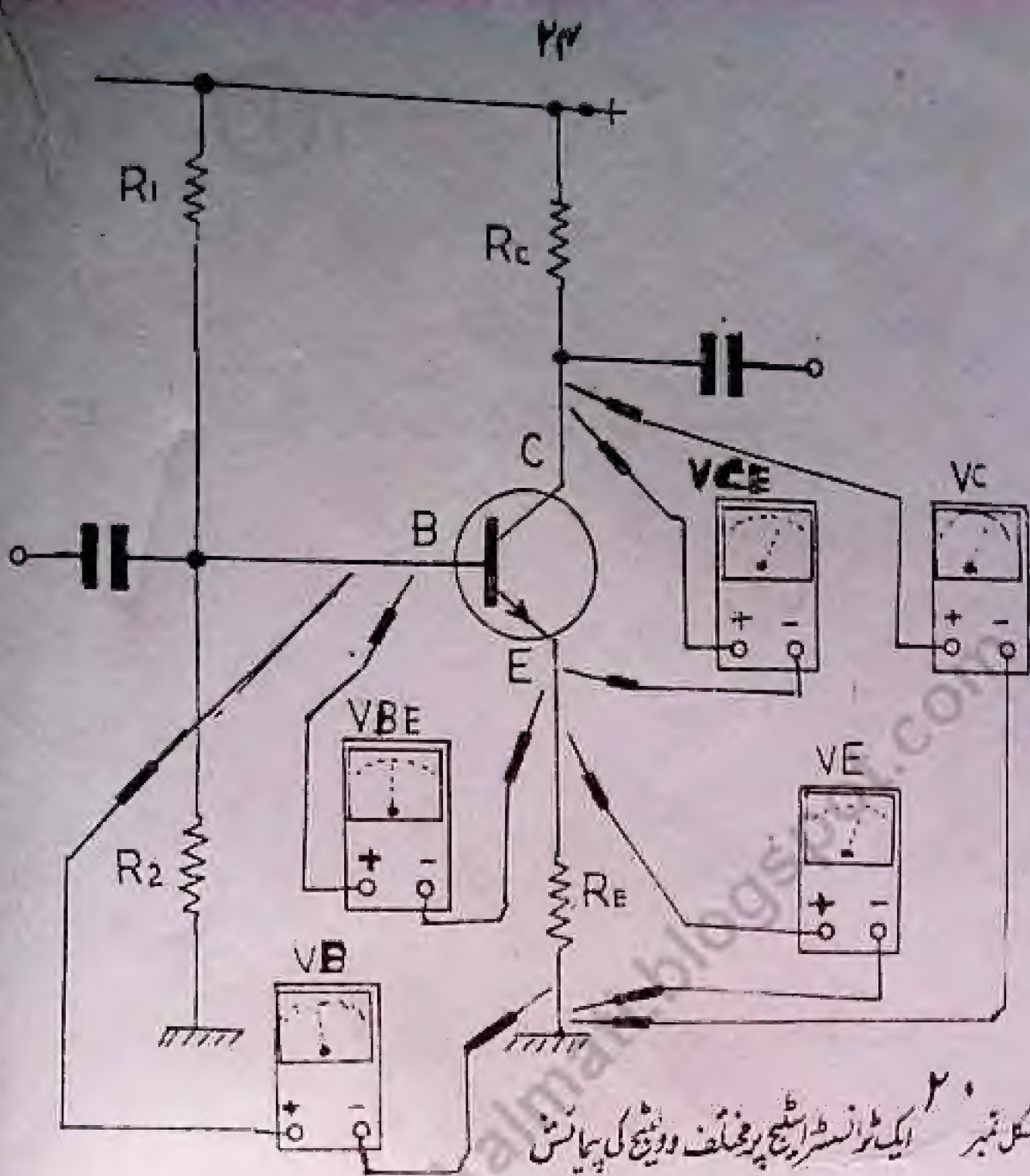
I_B بیس کرنٹ I_E امیٹر کرنٹ I_C کلکٹر کرنٹ

کامن امیٹر ایپلی فائر سرکٹ پر وولٹیج ناپنے کی نشاندہی شکل نمبر ۲ میں کی گئی ہے۔

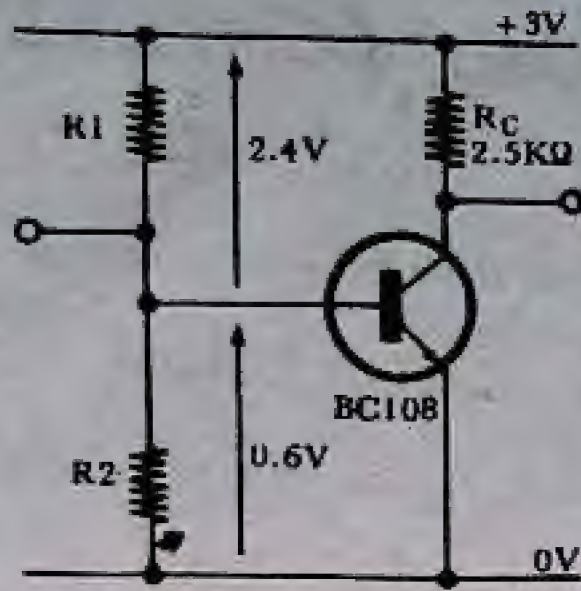
اب آپ کو اس سرکٹ پر وولٹیج کی تقسیم کاری سلسلے وار جز بندی کرتے ہوئے بتانی جا رہی ہے

دیکھیے شکل نمبر ۲ اس سرکٹ میں ایک NPN ٹرانسٹر مشتمل کامن امیٹر ایپلی

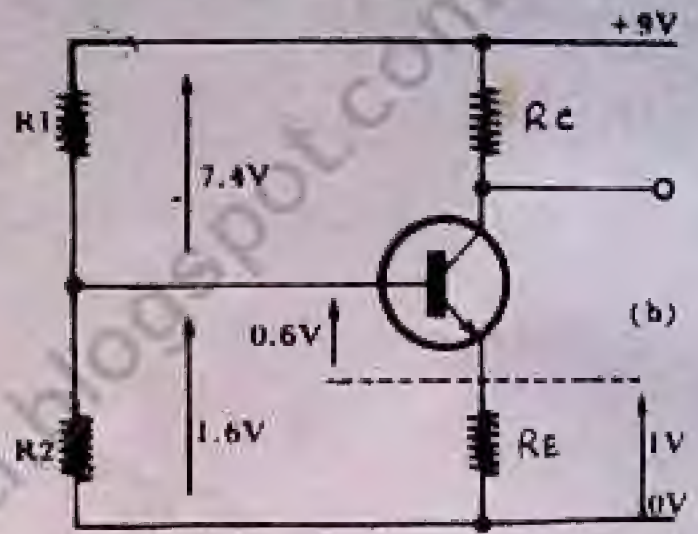
فائر سرکٹ دکھایا گیا ہے۔ سرکٹ پر صرف بیس پر مہیا کی جانے والی بیس بائس وولٹیج



کی تقسیم کی نشان دہی کی گئی ہے۔ اس سرکٹ میں ڈی سی سپلائی (VCC) 3V وولٹ ہے۔ اس کے سیریل یا متوازی میں دو مزاحمت یا رزسٹنس R_1 اور R_2 سیریز میں جوڑ کر لگائی گئی ہیں۔ R_1 پر 2.4 وولٹ اور R_2 پر 0.6V وولٹ کی تقسیم رزسٹنس کے ذریعہ ہوتی ہے۔ R_1 کا ایک سرالو پڑھو سپلائی لائن پر ہے اور دوسرا بیس پر اسی طرح R_2 کا ایک سرالو بیس پر اور دوسرا کامن گراؤنڈ سپلائی لائن پر ہے۔ چونکہ بیس پر صرف 0.6 وولٹ کی ضرورت ہے۔ اس لئے یہاں پر یہ ویٹیج ٹرانسزسٹر کے بیس ایمریٹر جنکشن (BE) کو فارورڈ بایس حالت میں لانے کے لئے دیتے گئے ہیں۔ بیس ایمریٹر پر دیئے جانے والے ویٹیج V_{BE} کہلاتے ہیں۔ R_1 اور R_2 رزسٹنس کو ویٹیج ڈیوائیڈر نیٹ ورک کا نام دیا جاتا ہے یعنی ویٹیج کی تقسیم کاری کرنے والا۔



شکل نمبر ۲۱ بیس پر وولٹیج کی تقسیم بذریعہ رزسٹنس R_1 اور R_2



شکل نمبر ۲۲ بیس بائس مہیا کرنے کا دوسرا طریقہ

اب آئیے دوسرے سرکٹ کا تجزیہ کریں۔ اس سرکٹ میں ایمیٹر پر ایک رزسٹنس کا اضافہ کر دیا گیا ہے اور سرکٹ کی ڈی سی سپلائی (V_{CC}) 9 وولٹ ہے۔ R_1 اور R_2 رزسٹنس کے ذریعہ وولٹیج کی تقسیم دکھائی گئی ہے۔ R_1 اور R_2 سپلائی کے پیرسل میں لگائی گئی ہیں۔ R_1 پر 7.4 وولٹ ڈراپ ہوتے ہیں اور R_2 پر 1.6V بیس پر دیتا ہے۔ ایمیٹر رزسٹنس R_E ایمیٹر ٹرمینل پر 1 وولٹ دیتا ہے۔

★ بیس پر 1.6V اور R_E رزسٹنس کے ذریعے ملتے ہیں۔ یہ وولٹیج V_B کہلاتے ہیں۔ یعنی بیس پر دیئے جانے والے وولٹیج

★ ایمیٹر ٹرمینل پر رزسٹنس R_E کے ذریعہ 1 وولٹ دیتے گئے ہیں۔ ایمیٹر پر یہ وولٹیج V_E کہلاتے ہیں۔

★ اس طرح بیس پر بیس بائس مہیا کرنے کے لئے رزسٹنس R_1 اور R_2

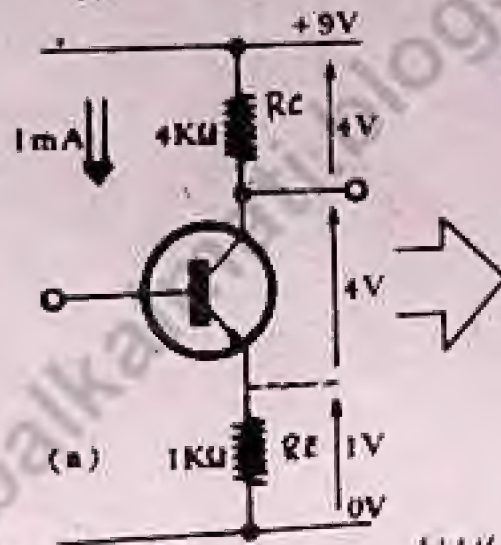
کے علاوہ RE رزسٹنس بھی بیس بائس میں شامل کرنے کا جُز ہے۔ اس طرح $(V_B - V_E)$ (بیس وولٹیج - امیٹر وولٹیج)

$$V_{BE} = 1.6V - 1V = 0.6V$$

0.6 وولٹ بیس بائسنگ کے لئے ٹرانسٹر پر ملے ہیں۔ ٹرانسٹر کا بیس امیٹر جنکشن فارورڈ بائس حالت میں آجاتا ہے۔

اب آئیے! اس سے ذرا آگے بڑھتے ہیں۔ دیکھتے شکل نمبر ۲۳ کا

سرکٹ۔ اس میں کلکٹر رزسٹنس RC اور امیٹر رزسٹنس RE پروویڈ کیے گئے ہیں۔ تقسیم کرنے کی نشاندہی کی گئی ہے۔ سرکٹ کے سپلائی وولٹیج (V_{CC}) 9 وولٹ ہیں۔ اس سرکٹ میں وولٹیج کو تین جگہ پر تقسیم کر کے سپلائی کے پیرسل میں RC ٹرانسٹر اور RE رزسٹنس کو دکھایا گیا ہے۔



شکل نمبر ۲۳ کلکٹر - امیٹر پروویڈ تقسیم کی نشاندہی

رزسٹنس RC پر 4 وولٹ اور کلکٹر امیٹر کے درمیان 4 وولٹ اور رزسٹنس RE پر 1 وولٹ کی تقسیم دکھائی گئی ہے۔

RC رزسٹنس کے ذریعے 4 وولٹ کلکٹر ٹرمینل پر دے گئے ہیں۔ 4 وولٹ ٹرانسٹر کے کلکٹر اور امیٹر کے درمیان جو اندرونی رزسٹنس ہوتی ہے۔ اس پر یہاں اور ایک وولٹ امیٹر رزسٹنس کے ذریعے امیٹر ٹرمینل پر ہے۔

کلکٹر امیٹر ٹرمینل کے درمیان جو وولٹیج تیر کے نشان کے ذریعے دکھائے گئے ہیں یہ ٹرانسٹر کے آؤٹ پٹ وولٹیج کہلاتے ہیں۔ ان کو V_{CE} کے ذریعے ظاہر کیا جاتا ہے۔ V_{CE} کا مطلب ہے کلکٹر اور امیٹر کے درمیان وولٹیج۔

ایمپلی فائر اور گین

ایمپلی فائر یا ایکٹوٹکس کا ایسا سرکٹ ہے جو ایکٹوٹکس کے آلات میں بہت کثرت سے استعمال کیا جاتا ہے۔ اس لئے اس کے بارے میں چیدہ چیدہ باتوں کا اچھی طرح جاننا ضروری ہے۔ لہذا اس کے کو ذرا بلند سطح پر پڑھتے ہوئے ایمپلی فائر کی تمام تفصیلات دی جا رہی ہیں تاکہ مضمون کے ہر پہلو سے شناسائی ہو سکے۔ جیسا کہ آپ جانتے ہیں کہ ایمپلی فائر کے ان پٹ پر بہت تھوڑی قوت دے کر آؤٹ پٹ سے قوت بڑھا کر حاصل کی جاتی ہے۔ یہ تو ٹھیک ہے کہ ایمپلی فائر کا کام ہے کہ سگنل کی قوت کو بڑھا دے لیکن یہ ایمپلی فائر کی ڈیزائننگ پر منحصر ہوتا ہے کہ آؤٹ پٹ سے ان پٹ کے مقابلے میں سگنل کی قوت بڑھی ہوئی حاصل ہو یا برابر یا کم لیکن اگر ایمپلی فائر کے آؤٹ پٹ سے بڑھا ہو گا تو حاصل نہ ہو تو اسے ایمپلی فائر کا گین ایک (1) کے برابر مانا جاتا ہے۔ ایسے سرکٹ عموماً اپلیڈس میچنگ کے لئے استعمال کئے جاتے ہیں بعض ایمپلی فائر سرکٹس ایسے بھی تشکیل



This is the symbol usually used in schematics to represent any kind of amplifier.

شکل نمبر ۲۴ بلاک ڈائیگرام برائے ایمپلی فائر

دینے جاتے ہیں جو ان پٹ کے مقابلے میں کم سطح کے سگنل آؤٹ پٹ سے دیتے ہیں ایسے ایمپلی فائر سرکٹ گین کی بجائے لاس 0.55 لگھاؤ دیتے ہیں گین (+) میں ظاہر کیا جاتا ہے جب کہ لاس 0.55 کو (-) منفی حدود میں شمار کیا جاتا ہے۔ اب ذرا ریاضی کی مدد سے گین اور لاس کا مفہوم سمجھنے کی کوشش کرتے ہیں شکل نمبر ۲۴ کے خاکے میں ایک ایمپلی فائر کا بلاک ڈائیگرام دکھایا گیا ہے۔ یہ ایمپلی فائر کا علامتی نشان ہے اور اس کو ایمپلی فائر کے علامت کے طور پر دکھایا گیا ہے۔

شکل نمبر کے ان پٹ پر (۷۱) 12 mv ملی وولٹ دیتے ہیں اور امپلی فائر کے آؤٹ پٹ سے $3\text{ v} = 3000\text{ mv}$ ملی وولٹ حاصل ہوتے ہیں تو ان پٹ کے مقابلے میں آؤٹ پٹ سے حاصل ہونے والا گین

گین = آؤٹ پٹ کی مقدار ÷ ان پٹ کی مقدار

$$250 = \frac{3000\text{ mv}}{12\text{ mv}}$$

نہیں 250 گنا ان پٹ کے مقابلے میں

مثال نمبر 2: اگر ایک امپلی فائر کے ان پٹ پر 25 mw دیتے جائیں اور امپلی فائر کا گین 150 ہو تو آؤٹ پٹ سے حاصل ہونے والے واٹ Watt ہوں گے۔

ان پٹ کی مقدار \times گین = آؤٹ پٹ حاصل

$$25\text{ mw} \times 150 = 3750\text{ mw}$$

3.75 واٹ = 3750 mw ملی واٹ

گین کی کوئی اکائی یا یونٹ مقرر نہیں ہے۔ کیوں کہ یہ صرف ان پٹ اور آؤٹ پٹ کی شرح تناسب ہے لیکن امپلی فائر یا الیکٹرونکس سسٹم کے گین کو ڈیسی بیل میں بھی ظاہر کرتے ہیں۔ اب اس کی وضاحت کی جا رہی ہے تاکہ گین یا لاس ناپنے کی دوسری نسبت سے بھی واقفیت ہو جائے جس کو عموماً نظر انداز کر دیا جاتا ہے لیکن یہ آگے چل کر بہت کام آئے گا۔ لہذا تھوڑی سی توجہ اس موضوع پر بھی دیں۔

DECI-BEL SCALE ڈیسی بیل اسکیل (db)

امریکہ کی ٹیلیفون بیل لیبارٹری نے آواز کی سطح بلندی یا پستی کی تحقیق کے نتائج پر ساؤنڈ لیول یا شور کی سطح کی پیمائش کرنے کا ایک کلیہ مقرر کیا ہے۔ اس کلیہ کی اکائی BEL ہے۔ یہ نام ڈاکٹر گرام بیل کے اعزاز میں رکھا گیا ہے، جو ٹیلیفون کے موجد سمجھے جاتے ہیں۔ BEL ایک بڑی اکائی ہے۔ اس کی چھوٹی اکائی DECIBEL ہے۔ اس کا مخفف (db) ڈی بی ہے۔ کسی امپلی فائر یا سرکٹ کا گین یا لاس ناپنے کے لئے (db) ڈیسی بیل کا پیمانہ استعمال کیا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر ایک ڈی بی (db) کی سطح

یالیول کی آواز سرگوشی کے برابر ہوتی ہے۔ ذرا مشکل سے سنی جاسکتی ہے 3db کی آواز انسانی سنی جاسکتی ہے لیکن 20db کی آواز کے اوپر کی آواز کانوں پر گراں گزرتی ہے کسی سرکٹ میں ان پٹ کی نسبت سے آؤٹ پٹ کا گین یا لاس معلوم کرنے کے لئے ڈیسی بیل میں ناپنے کے لئے لاگ ری تقسیم سکیل استعمال کیا جاتا ہے۔ لاگ ری تقسیم کا یہ فائدہ ہے کہ لمبی لمبی ضرب تقسیم سے بچا جاتا ہے۔ صرف لاگ ٹیبل دیکھنے سے فوراً جواب حاصل ہو جاتا ہے۔ آجکل سائنٹیفک کیلکولیٹر بھی اس مد میں بہت مفید ثابت ہوتے ہیں۔

(db) میں گین یا لاس لاگ ری تقسیم نمبروں کو 10 یا 20 سے ضرب دینے سے حاصل ہوتا ہے۔ اس میں اس بات کا خیال رکھنا ہوتا ہے کہ BASE بیس 10 یا بیس 20 کو لاگ ری تقسیم سے کن حالات میں ضرب دینا چاہیے۔ اس کے لئے اس بات کا خیال رکھنا ہوگا کہ اگر پاور (POWER) ہے تو پھر لاگ ری تقسیم بیس 10 رکھنا ہوگا۔

مثال کے طور پر اگر پاور POWER ہے تو پھر لاگ ری تقسیم (Log Base)

$$\text{dB} = 10 \log (P_0/P_I)$$

اس میں بیس (10 Log) ہے اور P_0 آؤٹ پٹ ہے اور P_I ان پٹ ہے

ان پٹ اور آؤٹ پٹ دونوں کا یونٹ پاور یا واٹ میں ہے۔

میں اگر یہی ان پٹ اور آؤٹ پٹ اگر ویٹیج یا کرنٹ میں ہو تو گین معاہدہ کرنے

کے لئے لاگ بیس 10 کی بجائے لاگ بیس 20 استعمال کرنا پڑے گا۔

لاگ ری تقسیم کے ویلیو معلوم کرنے کے لئے لاگ ری تقسیم ٹیبل یا سائنٹیفک کالکولیٹر

کی مدد میں۔ مثال کے طور پر ہم ایک سرکٹ کی ڈی بی ط گین معلوم کرنا چاہتے ہیں

جس کے آؤٹ پٹ سے 10000 - 10000 واٹ حاصل ہو رہے اور ان پٹ پر

10000 - 10000 واٹ ہے۔ اس کا گین (db) میں ہوگا۔

$$dB = 10 \log (P_0/P_I)$$

$$dB = 10 \log \left(\frac{1000}{25} \right)$$

$$dB = 10 \log (400)$$

لاگ ٹیبل میں اس کی قدر دیکھنے کے لئے اس کی مساوات لگادی .

$$dB = 10 (2.602)$$

$$dB = 26.02 \text{ گین حاصل ہوا}$$

دوسری مثال :-

ایک امپلی فائر کا گین dB میں معلوم کرنا ہے جس کے ان پٹ پر 0.006 وولٹ دیتے گئے ہیں اور آؤٹ پٹ سے $1.8V$ حاصل کئے گئے ہیں تو پھر ہم فارمولے کے تحت اس طرح حل کریں گے .

$$dB = 20 \log (V_0/V_I)$$

$$dB = 20 \log (300)$$

لاگ ٹیبل میں 300 کی ویلیو دیکھنے کے بعد مساوات لگا دی اس طرح

$$dB = 20 \log (2.477)$$

$$dB = 49.54 \text{ گین}$$

اس طرح اگر ہم کرنٹ میں dB گین یا $Loss$ معلوم کرنا چاہیں تو فارمولا ہوگا

$$dB = 20 \log \frac{I_0}{I_I}$$

ان پٹ کم ہو اور آؤٹ پٹ بڑھ کر حاصل ہو تو گین dB + میں ہوگا اسکی مساوات

$$+dB = 10 \log \frac{P_0}{P_I}$$

ہوگی

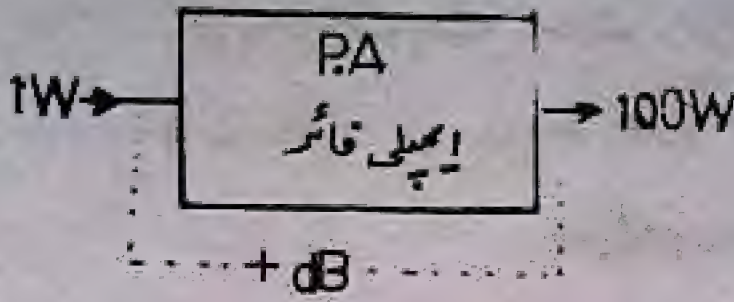
اگر ان پٹ زیادہ ہو اور آؤٹ پٹ کم تو گین $(Loss)$ گھٹنے کی صورت میں ہوگا .

$$P_I > P_0$$

گین dB - میں حاصل ہوگا - اسکی مساوات ہوگی

$$-dB = 10 \log (P_I/P_0)$$

اس کو ہم مثالوں سے اس طرح واضح کر سکتے ہیں کہ اگر P.A کا ان پٹ 1W ہو اور آؤٹ پٹ 100 واٹ تو dB میں گین ہوگا۔



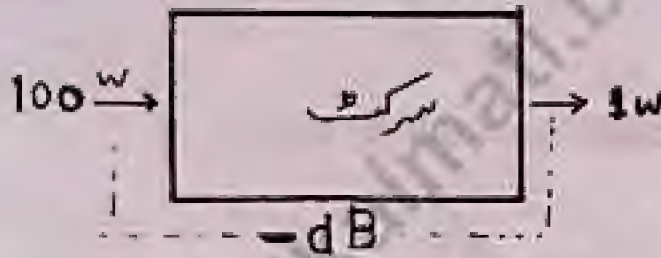
$$+dB = 10 \log \frac{100}{1}$$

$$dB = 10 \log 100$$

$$dB = 10 \times 2$$

$$20 dB$$

اور اگر ان پٹ 100 واٹ ہوں اور آؤٹ پٹ میں 1W واٹ حاصل ہو تو dB میں گین ہوگا



$$-dB = 10 \log \frac{P_i}{P_o}$$

$$-dB = 10 \log \frac{100}{1}$$

$$-dB = 10 \log 100$$

$$-dB = 10 \times 2$$

$$-20dB$$

(Loss)

اب اگر صرف وولٹیج گین کی شرح نسبت معلوم کرنا ہو تو فارمولا ہوگا

$$dB = 20 \log \frac{V_o}{V_i}$$

مثال کے طور پر ایک امپلی فائر کے ان پٹ پر 0.006V وولٹ سگنل دیتے جائیں اور آؤٹ پٹ 1.8V وولٹ کے سگنل حاصل ہوں تو امپلی فائر کی شرح نسبت ڈی بی dB میں ہوگی۔

$$dB = 20 \log (1.8 \div 0.006)$$

$$dB = 20 \log (300) = 20 (2.477)$$

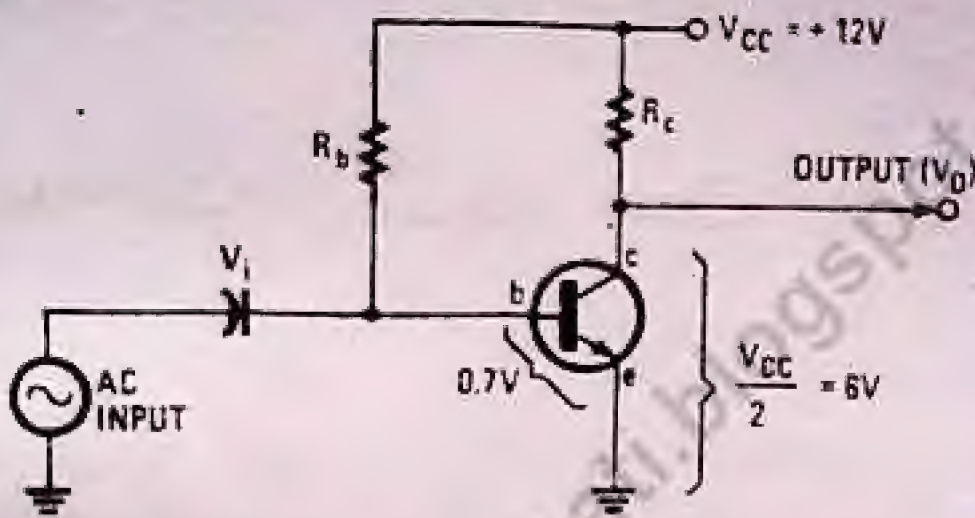
$$dB = 49.54$$

سادہ امپلی فائر کا تجزیاتی سرکٹ نمبر ۱

شکل نمبر ۲۵ کے سرکٹ ڈائیکرام کو بغور ملاحظہ کریں۔ یہ ایک NPN ٹرانزیسٹر پر مشتمل بالکل

سادہ امپلی فائر سرکٹ ہے۔ اس کے بیس پر R_b رزسٹنس کو سیلابی لائن سے V_{CC} کے ساتھ جوڑا گیا ہے۔ R_c رزسٹنس سے بیس پر ایمیٹر کی نسبت $0.7V$ وولٹ پوزیٹو

Single Stage Bipolar Amplifier



This is the simplest transistor amplifier circuit.

شکل نمبر ۲۵ بالکل سادہ امپلی فائر سرکٹ کا تجزیاتی جائزہ

سادہ امپلی فائر سرکٹ ہے۔ اس کے بیس پر R_b رزسٹنس V_{CC} کے ساتھ جوڑا گیا ہے۔ R_c رزسٹنس سے بیس پر بائٹنگ کرنٹ مہیا کی جاتی ہے۔ بیس پر ایمیٹر کی نسبت $0.7V$ وولٹ پوزیٹو سطح کے ملے ہیں۔ کیونکہ ایمیٹر براہ راست کامن نیگٹو سیلابی لائن سے جڑا ہوا ہے۔ فارورڈ بیس بائس ملنے پر (B-E) نیس ایمیٹر ٹینکشن فارورڈ حالت میں آ جاتا ہے۔ R_b رزسٹنس کی ویلیو یا قدر اس طرح مقرر کی جاتی ہے کہ فارورڈ بائس کی صورت میں جب ٹرانزیسٹر کنڈکٹ کرنا شروع کرے تو ایمیٹر اور کلکٹر کے درمیان نصف سیلابی کے برابر وولٹیج ڈراپ ہوں۔ جیسا کہ سرکٹ میں (C-E) پر $V_{CC}/2$ دکھائے گئے ہیں۔ V_{CC} سیلابی جب کہ $12V$ ہے۔ نصف سیلابی کلکٹر ایمیٹر پر اور نصف سیلابی R_c پر کلکٹر نوڈ رزسٹنس پر مہیا کی گئی ہے۔

(سپلائی کی تقسیم کی طرح کیوں کی جاتی ہے؟ اس کی تفصیل آگے بیان کی جائے گی)

$$R_b = \text{بیس بائس رزسٹنس}$$

$$V_{CC} = \text{سپلائی (D.C.)}$$

$$V_{bc} = \text{بیس ایمیٹر کے درمیان وولٹیج}$$

$$\beta = \text{گین } h_{fe}$$

$$I_b = \text{بیس کرنٹ}$$

$$I_C = \text{کلکٹر کرنٹ}$$

$$R_b = \text{بیس بائس رزسٹنس کی ویلیو معلوم کرنے کے لئے فارمولا}$$

$$R_b = \frac{V_{CC} - V_{be}}{I_C} \times h_{fe}$$

گین یا β (Beta) معلوم کرنے کے لئے فارمولا

$$h_{fe} = \frac{I_C}{I_b}$$

اب اگر ایسی فائبر کے ان پٹ پر (۷۱) ان پٹ سگنل کیسے سٹر کے ذریعے دیئے جائیں تو بیس پر اس کے اثرات درج ذیل ہوں گے۔

★ ان پٹ سگنل وولٹیج کے کم یا زیادہ ہونے پر بیس کرنٹ I_b سگنل کے مطابق کم یا زیادہ ہوتی ہے۔

★ بیس کرنٹ زیادہ ہونے پر کلکٹر کرنٹ I_C میں بھی اضافہ ہو جاتا ہے۔

★ بیس کرنٹ کم ہونے پر کلکٹر کرنٹ میں کمی آتی ہے۔

★ کلکٹر کرنٹ میں اضافہ ہونے پر V_{CE} کرنٹ بڑھتی ہے V_{CE} کلکٹر ایمیٹر وولٹیج میں کمی آتی ہے کیونکہ اس وقت کلکٹر ایمیٹر کے درمیان کی مزاحمت یا رزسٹنس میں کمی آتی ہے)

★ بیس کرنٹ میں کمی آنے پر I_C کلکٹر کرنٹ کم ہوتی ہے۔ بیس ایمیٹر کے درمیان وولٹیج کم ہوتے ہیں (اس وقت کلکٹر ایمیٹر کے درمیان کی اندرونی رزسٹنس بڑھ جاتی ہے)۔

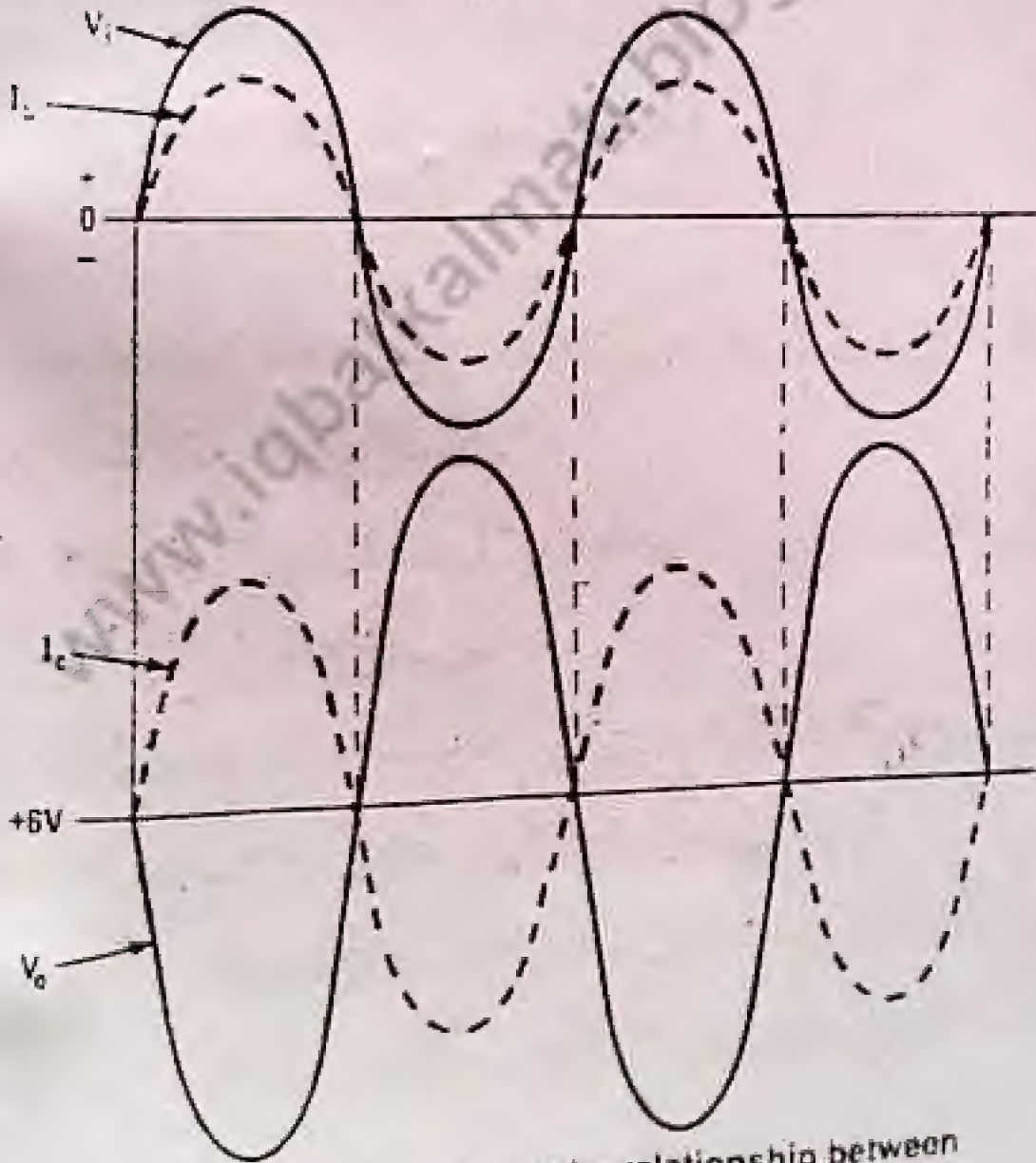
اؤٹ پٹ یا کلکٹر وولٹیج میں اس وقت اضافہ ہوتا ہے۔ ۷۵ اؤٹ

پٹ ویلج ہیں۔ ان کو کلکٹر ویلج V_C بھی کہتے ہیں۔ آؤٹ پٹ سے یہ ویلج 180° درجے آؤٹ آف فیز حاصل ہوتے ہیں۔
ان پٹ اور آؤٹ پٹ سگنل کی ویو فارم شکل نمبر ۲۴ میں دکھائی گئی ہے

$$I_C \uparrow \rightarrow I_E \uparrow \rightarrow E_{R_1} \uparrow$$

$$I_C \downarrow \leftarrow I_B \leftarrow V_{BE}$$

ان پٹ ویلج $= V_i$
آؤٹ پٹ ویلج $= V_o$
بیس کرنٹ کو ٹوٹی لکیروں کے ذریعہ دکھایا گیا ہے۔ $= I_b$
کلکٹر کرنٹ کو ٹوٹی لکیروں کے ذریعے دکھایا گیا ہے۔ $= I_c$



These waveforms show the relationship between input voltage, base current, collector current, and the output voltage for the circuit

شکل نمبر ۲۴
باسکول سادہ امپلی فائر پر ان پٹ آؤٹ پٹ سگنل کی ویو فارم

ان پٹ سگنل کی ویو فارم (WAVE - FORM) میں سگنل کی سطح یعنی کرنٹ اور وولٹیج (0) سے شروع ہو کر اس کے اوپر اور نیچے ہوتی ہے۔ جب کہ آؤٹ پٹ سگنل کی ویو فارم میں (+ 5V) کی سطح پر اوپر اور نیچے آتا رہتا ہے اور آؤٹ پٹ وولٹیج کی سائن ویو ان پٹ کی نسبت 180° درجے بعکس یا آؤٹ آف فیز OUT OF PHASE ہے۔

اپیلی فاسر کا تجزیاتی سرکٹ نمبر ۲

دیکھتے ہیں نمبر ۲ کا سرکٹ۔ یہ سرکٹ اس سے پہلے بیان کردہ سرکٹ سے ذرا سا مختلف ہے۔ اس سرکٹ میں دو زسٹنس کے اضافے سے سرکٹ کی کارکردگی پہلے والے سرکٹ سے بہتر ہو جاتی ہے۔ زسٹنس R_1 اور R_2 وولٹیج ڈیوائیڈر میں اور اس کے ذریعے بیس پر بیس بائس مہیا کی گئی ہے۔ وولٹیج ڈیوائیڈر سے مراد ہے زسٹنس R_1 اور R_2 جو کہ دی سی سپلائی کے پیریلل میں جوڑی گئی ہیں۔ ان کا تقسیم سے $2.2V$ وولٹ بیس پر ملے ہیں تبصری زسٹنس R_E ہے جو ایمیٹر اور کامن نیگیٹو سپلائی کے درمیان لگائی گئی ہے۔ یہ بھی بیس بائس فراہم کرنے کا حصہ ہے کیونکہ ایمیٹر ٹرمینل پر $1.5V$ وولٹ R_E زسٹنس کے ذریعے سے ملتا ہے

بیس پر $2.2V$ وولٹ پوزیٹو

ایمیٹر پر $1.5V$ پوزیٹو

V_{BE} = بیس امیٹر کے درمیان وولٹیج

V_B = بیس وولٹیج

V_E = امیٹر پر وولٹیج

$$V_B - V_E$$

$$0.7 = 2.2 - 1.5$$

$$0.7 \text{ وولٹ}$$

فارورڈ بائس وولٹیج ہیں

اب صورت حال سرکٹ کی اس طرح سے ہے

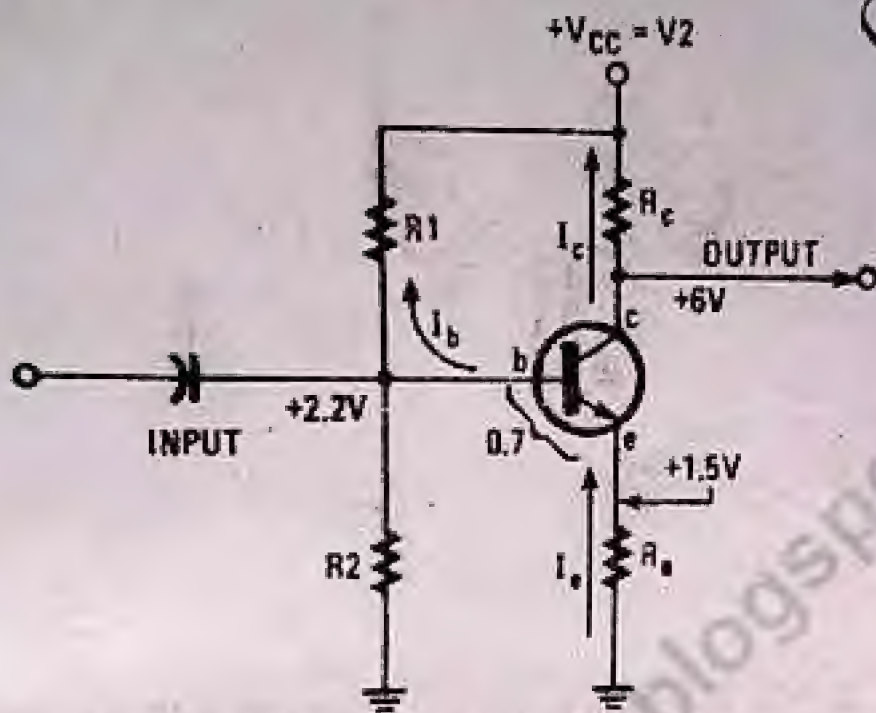
ایمیٹر پر نیگیٹو سپلائی کی نسبت سے $1.5V$ (+) وولٹ ہیں

★ بیس پرائیمر کی نسبت سے زیادہ + وولٹیج بیس ایمریٹر جنکشن فارورڈ بائس

(حالت میں ہے)

★ کلکٹر بیس کی نسبت سے زیادہ + وولٹیج بیس (کلکٹر بیس جنکشن ریورس بائس حالت

میں ہے۔)



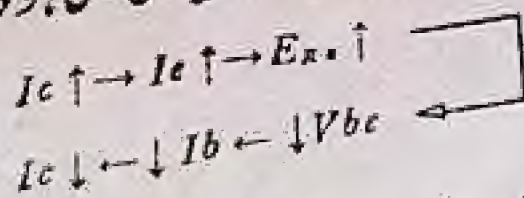
R1 and R2 form a voltage divider for the base of a basic amplifier. R_E is the emitter resistor, which is actually the effective resistance.

شکل نمبر ۲۷ ایسی فائر سیرکٹ کا تجزیاتی سرکٹ

اب سرکٹ کے ان پٹ پر کیے سڑ کے ذریعے سے سی سگنل دیئے جائیں۔ یہ سرکٹ اس سے پہلے بیان کردہ سرکٹ کی طرح ہی کام کرے گا۔

★ بیس کرنٹ I_b میں اضافے کی صورت میں کلکٹر کرنٹ میں اضافہ ہوگا۔ ایمریٹر کرنٹ میں اضافہ ہوگا۔ R_E رزسٹنس پر وولٹیج بڑھیں گے۔

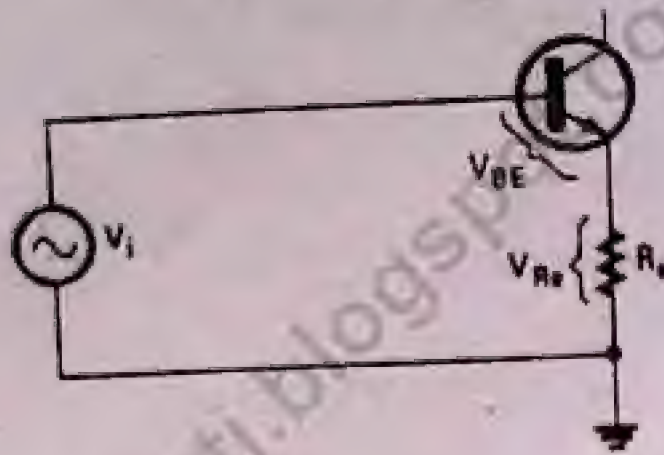
★ بیس کرنٹ سگنل وولٹیج میں کمی آنے پر کم ہوگی تو اس وقت کلکٹر کرنٹ میں کمی آئے گی۔ بیس ایمریٹر وولٹیج V_{BE} میں کمی واقع ہوگی۔



سگنل کے تاثر چڑھاؤ کے مطابق آؤٹ پٹ سے جو سگنل وولٹیج حاصل ہوں گے۔ وہ ان پٹ کے مقابلے میں 180° درجے زاویے آؤٹ فیز حالت میں ہوں گے۔ نیز سگنل

6 وولٹ کے اوپر یا نیچے ہی اپنی ویو فارم دیں گے۔

اس سے پہلے تجزیاتی سرکٹ نمبر ۱ میں بیس پر R_b رزسٹنس لگائی گئی ہے۔ جب کہ اس سرکٹ میں R_b کی جگہ R_1 ہے اور R_2 کو اضافی رزسٹنس کے طور پر لگایا گیا ہے، R_2 کی شمولیت سے امپلی فائر سرکٹ میں درجہ حرارت کو مستحکم رکھنے میں مدد دیتی ہے۔ یہ سرکٹ اس سے پہلے بیان کردہ سرکٹ نمبر سے بہتر ہے اور ٹرانسٹر پر حرارت پیدا ہونے کے عمل کو روکتا ہے۔ یعنی ٹرانسٹر زیادہ گرم ہونے سے محفوظ رہتا ہے۔



$$V_{BE} = V_i + V_{RE}$$

شکل نمبر ۲۸ ایمیٹر رزسٹنس پر V_{RE} کی نشان دہی

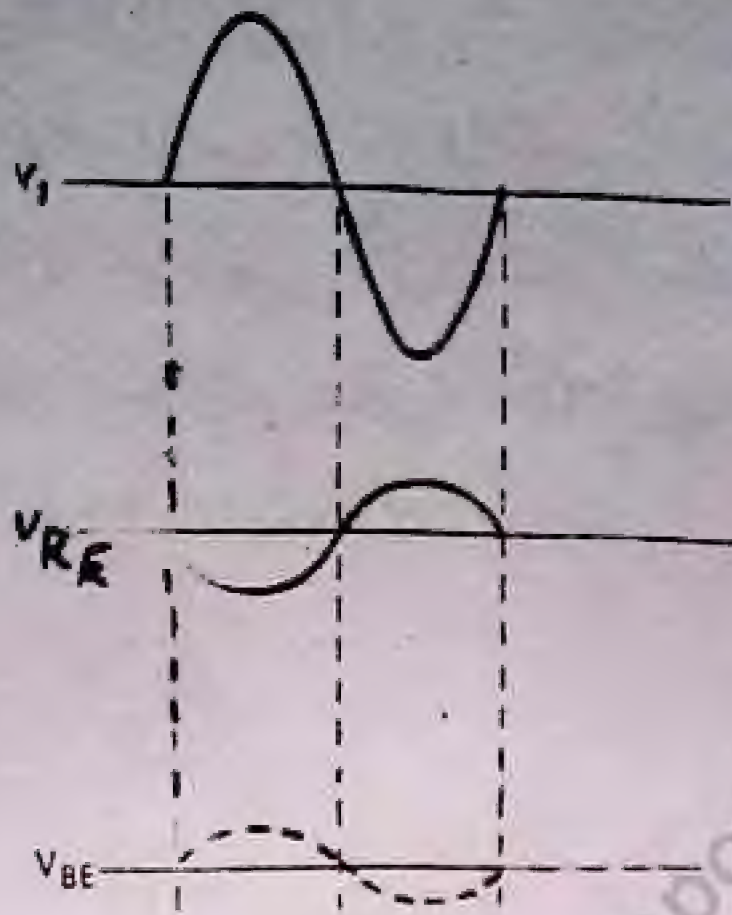
جس وقت کامن ایمیٹر امپلی فائر (تجزیاتی سرکٹ نمبر ۱) کے ان پٹ پر اے سی سگنل دیتے جاتے ہیں۔ ٹرانسٹر کے بیس پر سگنل کے مطابق بیس کرنٹ میں کمی بیشی ہوتی ہے۔ اسی نسبت سے کلکٹر ایمیٹر کی کرنٹ میں تغیر آتا ہے۔ کلکٹر ایمیٹر کی کرنٹ میں تغیر پذیری کے زیر اثر ایمیٹر رزسٹنس R_E پر پھوڑے سے اے سی وولٹیج پیدا ہو جاتے ہیں۔ شکل نمبر ۲۸ میں ایمیٹر رزسٹنس R_E پر پیدا ہونے والے وولٹیج V_{RE} دکھائے گئے ہیں۔

$$V_i = \text{ان پٹ سگنل کی ویو فارم}$$

$$V_{RE} = \text{ایمیٹر رزسٹنس پر وولٹیج}$$

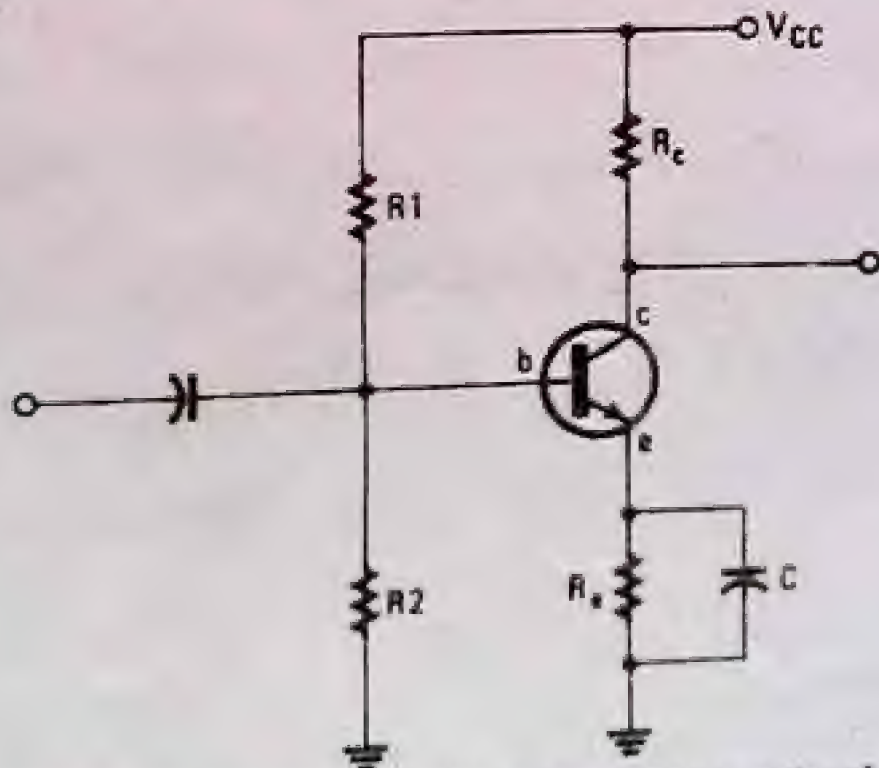
$$V_{BE} = \text{بیس ایمیٹر پر وولٹیج}$$

(V_{RE}) ایمیٹر رزسٹنس پر پیدا ہونے والے وولٹیج آؤٹ پٹ سگنل کا موہو نمونہ



ویونام کے نمونے

ہوتے ہیں۔ جب یہ کامن امیٹر سرکٹ ہونے کی وجہ سے ان پٹ وولٹیج کے ساتھ شامل ہوتے ہیں تو یہ ان پٹ وولٹیج کی مخالفت میں ہوتے ہیں اور ایسی فائر کا گین کم کرنے کا باعث بنتے ہیں۔ اس V_{RE} کو نیگٹو فیڈ بک وولٹیج بھی کہتے ہیں۔ چونکہ تغیر پذیری ہوتا ہے۔ اس لئے اس کو فیڈ بک اے سی بھی کہتے ہیں۔ اے سی فیڈ بک کے



By-pass capacitor C eliminates AC feedback.

اثرات کو کم کرنے کے لئے امیٹر زسٹنس R_E کے متوازی یا پیریلل میں ایک کیپے سٹرنگایا جاتا ہے جیسا کہ شکل نمبر ۲۹ میں دکھایا گیا ہے۔ اس کیپے سٹر کو امیٹر بائی پاس کیپے سٹر کہا جاتا ہے۔ کیپے سٹر کی ویلیو یا قدر کا انتخاب اس طرح کیا جاتا ہے کہ کیپے سٹر کی ری ایکٹنس (X_C) کم سے کم فریکوئنسی پر بھی امیٹر زسٹنس کی قدر سے دسویں حصے کے برابر ہو۔ اب فرض کرتے ہیں کہ کم از کم فریکوئنسی 100 ہرٹس ہے اور امیٹر زسٹنس 100 اوم ہے تو کیپے سٹر کی X_C یا مزاحمت 10 اوم کے برابر ہو تو کیپے سٹر کی قدر یا ویلیو کیا ہوگی۔

فارمولے کے تحت :-

$$C = 1 / 6.28 (F) (X_C) \text{ کیپے سی ٹینس}$$

$$C = 1 / 6.28 (100) (10)$$

$$C = 1 / 6280 = 0.0001592$$

$$159.2 \mu F$$

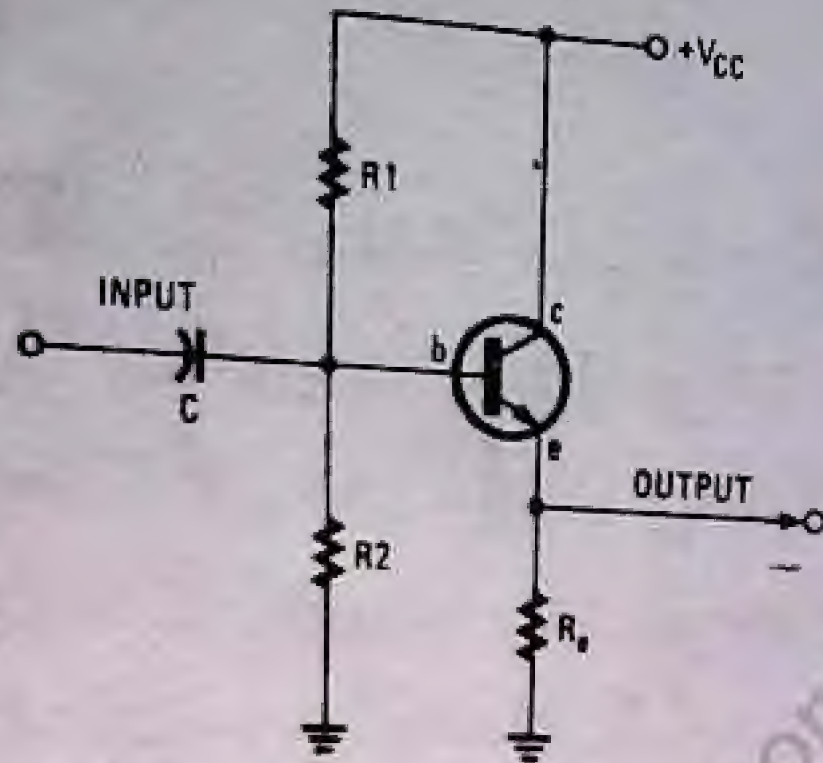
اس قدر کا کیپے سٹر امیٹر کے متوازی لگانے سے بہت ہی کم اے سی وولٹیج امیٹر زسٹنس کے درمیان وجود پاسکیں گے اور اے سی فیڈ بیک کے اثرات اس کیپے سٹر کے ذریعے روک لئے جاتے ہیں۔ اور سرکٹ کا گین بڑھ جاتا ہے۔

تجزیہ کا من کلکٹر ایپلی فائر سرکٹ

اب تک ہم نے کامن امیٹر طرز کے ایپلی فائر سرکٹ کا تجزیہ کیا لیکن اس کے ساتھ ساتھ جہاں ضرورت ہوتی ہے کامن کلکٹر ایپلی فائر سرکٹ بھی استعمال کئے جاتے ہیں۔ اب ہم ذرا آگے بڑھتے ہوئے کامن کلکٹر ایپلی فائر کا جائزہ لیں گے۔

شکل نمبر ۳۰ کے سرکٹ میں کامن کلکٹر طرز کا ایپلی فائر سرکٹ دکھایا گیا ہے۔ اس سرکٹ کو امیٹر فالوور (EMITTER FOLLOWER) بھی کہتے ہیں۔

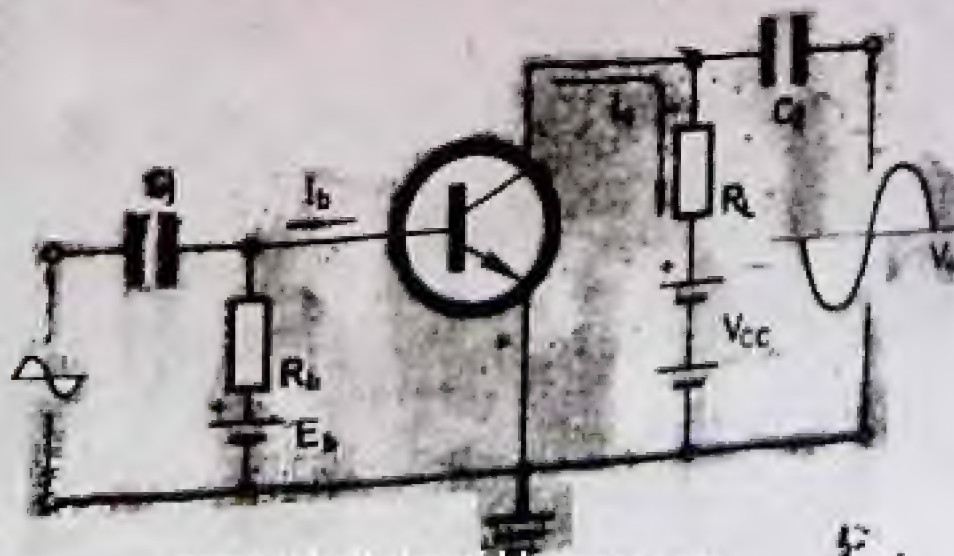
اس سرکٹ میں ٹرانسٹر کے بیس پر بیس بانسنگ کا انتظام زسٹنس R_1 اور R_2 کے ذریعے کیا گیا ہے (جیسا کہ کامن امیٹر ایپلی فائر سرکٹ میں ہوتا ہے)



This is the basic circuit for a common-collector amplifier, also called an emitter-follower amplifier.

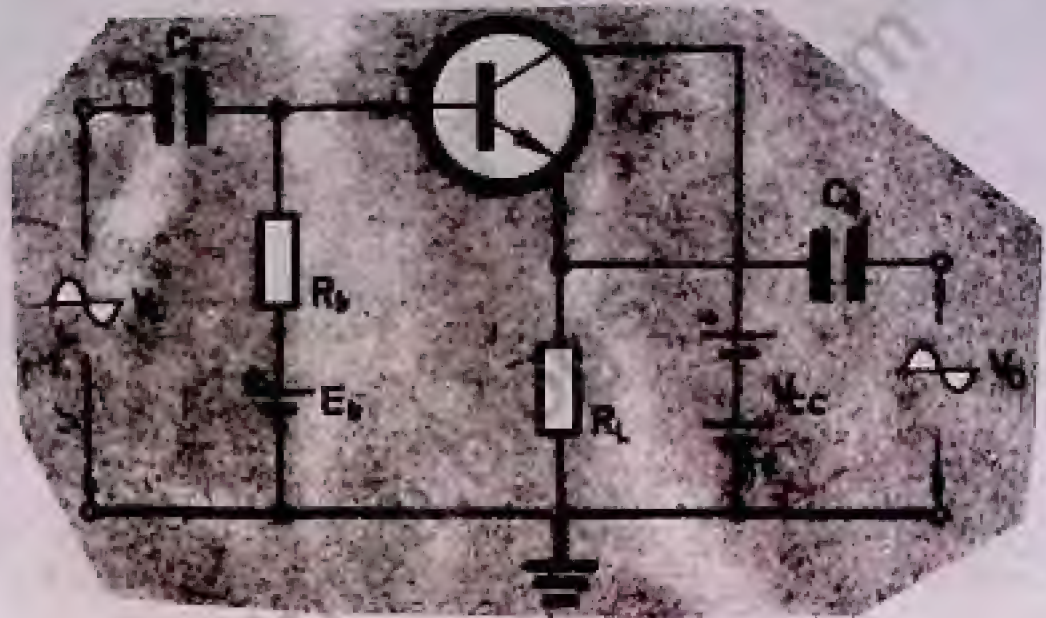
شکل نمبر ۳۰ کان کلمٹر ایپلی فائر سرکٹ یا ایمیٹر فالوور سرکٹ کی بنیادی تشکیل

ایمیٹر اور سیگنٹو سپلائی لائن کے درمیان R_E رزسٹنس ہے اور آؤٹ پٹ سگنل ایمیٹر اور کامن گراؤنڈ کے درمیان سے حاصل کیا جاتا ہے، جب کہ کلمٹر براہ راست پوزیٹو (+) سپلائی لائن V_{CC} سے جوڑا گیا ہے۔ کلمٹر اور سپلائی کے درمیان کوئی رزسٹنس شامل نہیں کی گئی ہے۔ ان پٹ پر لے سی سگنل بیس اور گراؤنڈ سپلائی لائن کے درمیان دیتے جاتے ہیں۔ جب کہ آؤٹ پٹ سگنل ایمیٹر اور کامن گراؤنڈ کے درمیان سے حاصل ہوتا ہے کلمٹر جو کہ سپلائی لائن سے منسلک ہے۔ اس لئے سگنل اے سی سپلائی لائن کے فوریجی امپیدنس کا دور مکمل کرتے ہیں۔ اس طرح امپیدنس کے لحاظ سے یہ سرکٹ کامن ہے۔ اس لئے اس کو کامن



کلکٹر کا نام دیا جاتا ہے اس سرکٹ کا مزید فرق واضح کرنے کے لئے شکل ۵ اور ۶ میں کامن امیٹر اور کامن کلکٹر کا موازنہ کیا گیا ہے۔

کامن امیٹر امپلی فائر سرکٹ میں ان پٹ کے مقابلے میں آؤٹ پٹ سے سگنل کا گین بڑھ کر حاصل ہوتا ہے۔ جب کہ ان پٹ کے مقابلے میں آؤٹ پٹ سے حاصل ہونے والے آؤٹ آف فیز بولتے ہیں۔



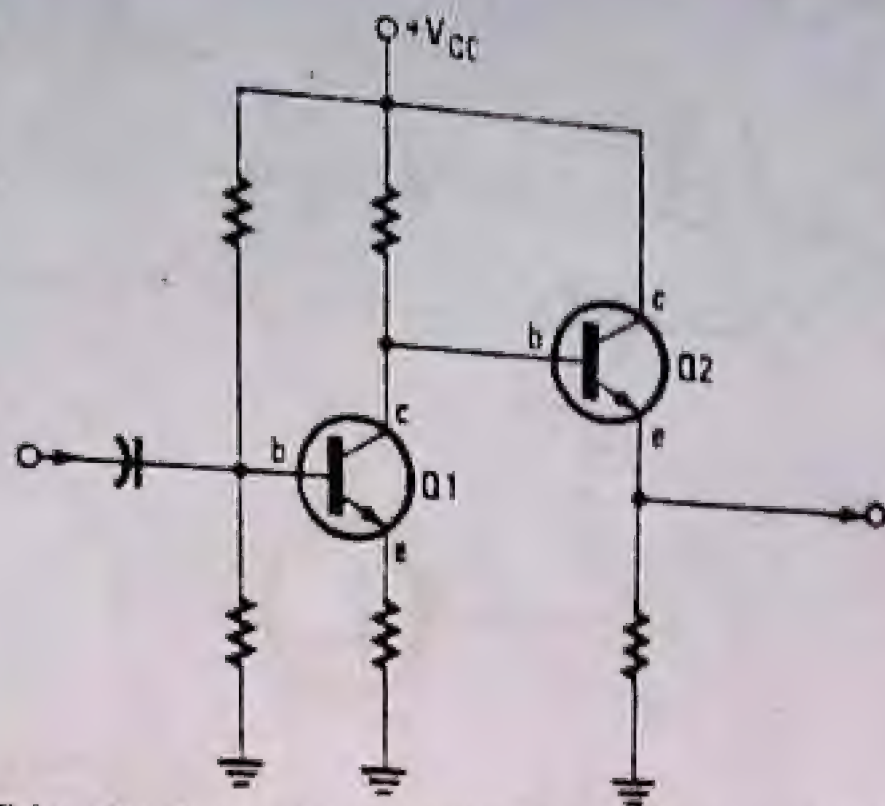
شکل نمبر ۵ کامن کلکٹر امپلی فائر میں ان پٹ اور آؤٹ پٹ سگنل تقریباً برابر

کامن کلکٹر امپلی فائر میں ان پٹ اور آؤٹ پٹ سے حاصل ہونے والے سگنل تقریباً برابر ہی حاصل ہوتا ہے۔ اور ان پٹ سگنل کا فیز بھی الٹ کر آؤٹ پٹ سے حاصل نہیں ہوتا جیسا کہ داخل کیا جاتا ہے! اسی طرح آؤٹ پٹ سے حاصل ہوتا ہے۔

موازنہ کرنے سے پتہ چلا کہ کامن کلکٹر یا امیٹر فالوور سرکٹ میں گین کے برابر حاصل ہوتا ہے اور ان پٹ سگنل کے فیز میں بھی تبدیلی نہیں آتی تو آخر میں اس سرکٹ کے استعمال کرنے کا کیا فائدہ ہے۔ یہ اور اس کو امیٹر فالوور سرکٹ کیوں کہتے ہیں؟

★ امیٹر فالوور یا کامن کلکٹر سرکٹ میں خاص فرق ان پٹ اور آؤٹ پٹ امپیدنس

کا ہے یعنی ان پٹ امپیدنس (Z_i) بہت ہائی ہے اور آؤٹ پٹ کا امپیدنس (Z_o) بہت لو ($Z_o \ll Z_i$) ہے۔



This circuit combines a direct-coupled amplifier (Q1) with an emitter-follower (Q2) output.

شکل نمبر ۳۱

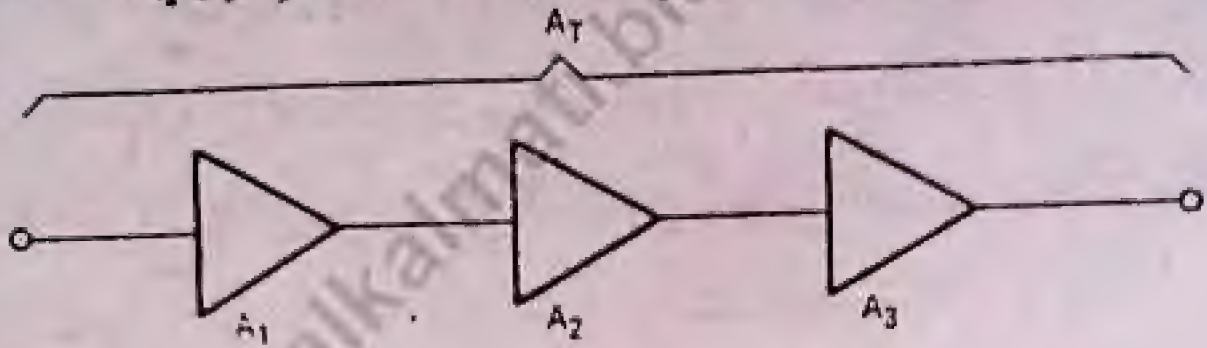
ڈائریکٹ کپلنگ کے ذریعے دو اسٹیجوں کو جوڑا گیا ہے۔ آؤٹ پٹ ایمپیٹر فالوور سے حاصل ہوتا ہے۔

- ★ ویٹیج گین ان پٹ سگنل کے مقابلے میں آؤٹ پٹ سے ہونے والے ویٹیج گین تقریباً برابری حاصل ہوتا ہے (UNITY) یعنی ایک کے برابر ویٹیج گین ہوتا ہے۔
- ★ کامن کلکٹر یا ایمپیٹر فالوور سرکٹ میں ان پٹ کے مقابلے میں آؤٹ پٹ سے پاور گین حاصل ہوتا ہے یعنی کرنٹ میں اضافہ ہوتا ہے۔
- ★ آؤٹ پٹ کی حصولی ایمپیڈنٹس کے مابین سے حاصل ہوتی ہے یعنی ایمپیٹر ٹرمینل اور کامن سپلائی لائن کے درمیان سے آؤٹ پٹ حاصل کیا جاتا ہے اس لئے ایمپیٹر سے حاصل ہونے والے سگنل کے نام پر اس کو ایمپیٹر فالوور سرکٹ بھی کہتے ہیں۔
- جہاں پر انی امپیڈنٹس کے ساتھ لو امپیڈنٹس میچنگ کی ضرورت ہوتی ہے یا کرنٹ گین کی ضرورت ہوتی ہے۔ ایمپیٹر فالوور سرکٹ ہی استعمال کیا جاتا ہے۔ شکل نمبر ۳۱
- دو اسٹیجز کو ڈائریکٹ کپل کیا گیا ہے۔ Q1 ٹرانسزسٹر کی اسٹیج کامن ایمپیٹر ایسی پی فائر ہے جب کہ Q2 کامن کلکٹر یا ایمپیٹر فالوور سرکٹ ہے۔ اس طرح Q1 پہلی اسٹیج سے ویٹیج گین حاصل کیا گیا ہے۔ جب کہ Q2 پاور گین فراہم کرتی ہے۔

COUPLING AND CASCADING

ایپلی فائر کی کپلنگ اور کاسکیڈنگ کا عمل

ایپلی فائر سرکٹ سے جب بہت زیادہ گین حاصل کرنے کی ضرورت ہوتی ہے تو اس صورت میں ایپلی فائر سرکٹ کی ڈیزائننگ اس طرح کی جاتی ہے کہ کئی اسٹیجز کو آپس میں ایک دوسرے سے جوڑ کر ایپلی فائر کے آؤٹ پٹ سے ہائی گین یا زیادہ گین حاصل کیا جاتا ہے۔ اس طرح ایک ایپلی فائر اسٹیج دوسری ایپلی فائر اسٹیج سے جوڑ کر استعمال کرنے کے عمل کو ایپلی فائر کی اصطلاح میں کاسکیڈنگ CASCADING کہتے ہیں۔ شکل نمبر ۳۲ میں بلاک ڈیاگرام کے ذریعہ تین ایپلی فائر اسٹیج A_1, A_2, A_3 کو آپس میں جوڑ کر دکھایا گیا ہے۔ ایک ایپلی فائر اسٹیج کا گین دوسری اسٹیج پر اور دوسری اسٹیج



$$A_T = A_1 \times A_2 \times A_3$$

The total gain of cascaded amplifiers equals the product of their individual gains.

شکل نمبر ۳۲ تین اسٹیج کی کاسکیڈنگ اور حاصل گین کی نشاندہی۔

کا گین تیسری اسٹیج پر بھیجا گیا ہے اور کل گین تینوں اسٹیجز کے حاصل ضرب کے برابر ہے۔

اب فرض کریں کہ: A_1 ایپلی فائر اسٹیج کا گین = 10

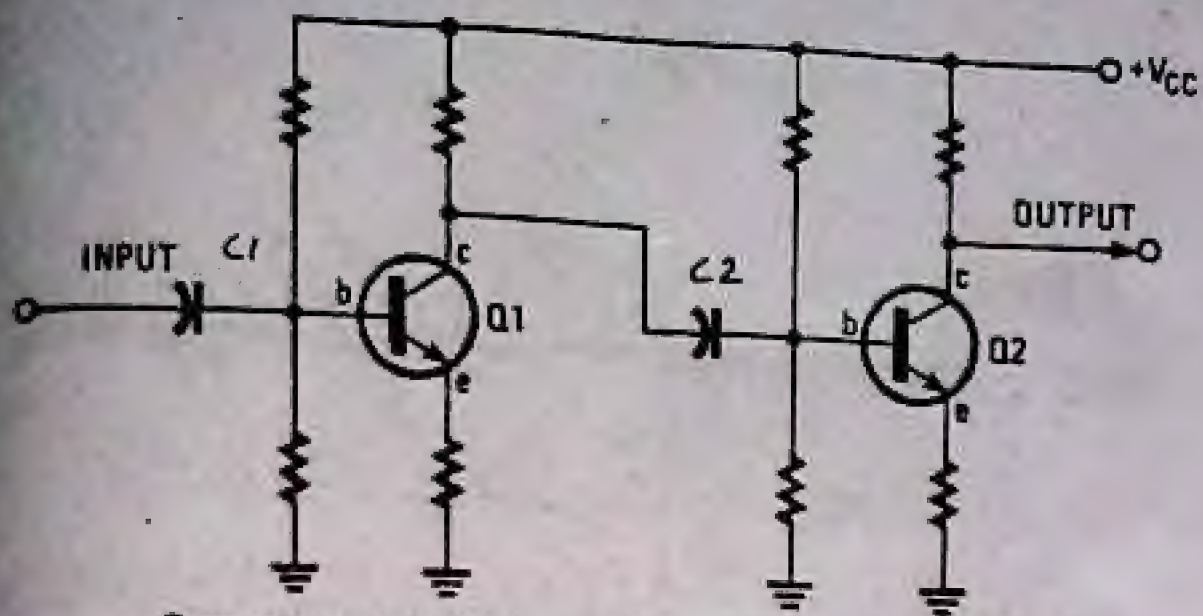
A_2 ایپلی فائر اسٹیج کا گین = 15

A_3 ایپلی فائر اسٹیج کا گین = 25

$$A_T \text{ کل گین} = A_3 \times A_2 \times A_1$$

$$3750 = 25 \times 15 \times 10 = A_T$$

تینوں اسٹیجز کا گین (A_T) کل گین = 3750

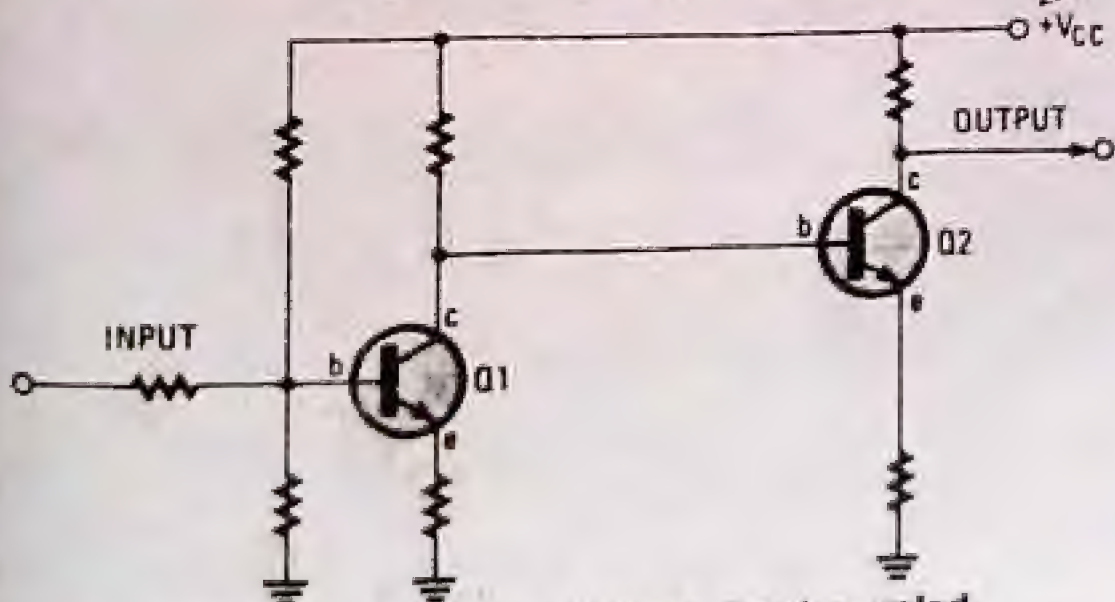


Capacitor coupling can be used to cascade two bipolar transistor-amplifier stages.

شکل نمبر ۳۳ کیپسٹر کپلنگ کے ذریعے دو اسٹیج کو جوڑا گیا ہے

شکل نمبر ۳۳ کے سرکٹ ڈائگرام میں دو ٹرانسسٹر اسٹیجز کو کاسکڈ کیا گیا ہے۔ یہ آپس میں جوڑ کر استعمال کیا گیا ہے۔

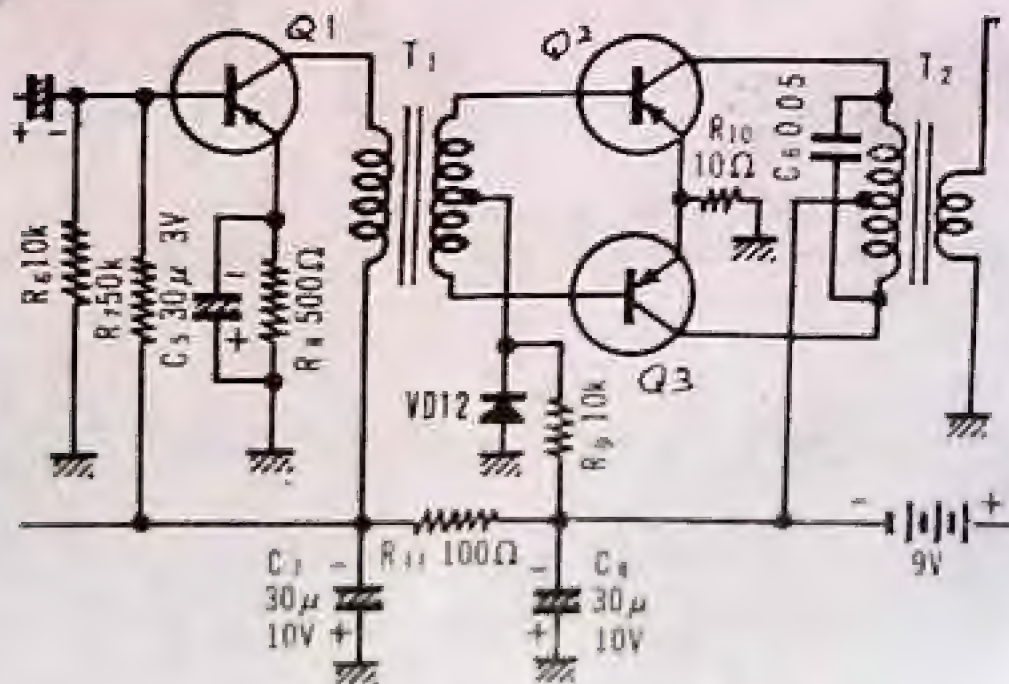
اس سرکٹ میں ٹرانسسٹر Q1 پہلی اسٹیج ہے۔ دوسری اسٹیج Q2 ٹرانسسٹر پر مشتمل ہے۔ پہلی اسٹیج کو دوسری اسٹیج سے ملانے کا کام یہاں پر C2 کیپسٹر کر رہا ہے۔ کیپسٹر C2 کا نام یہاں پر کپلنگ کیپسٹر ہے۔ یہ کیپسٹر یہاں صرف Q1 ٹرانسسٹر کے آؤٹ پٹ سگنل (اے سی) کو گزرنے کی اجازت دیتا ہے اور Q1 ٹرانسسٹر پر جو ڈی سی پسلائی ہے۔ اس کو Q2 ٹرانسسٹر پر جانے سے روکتا ہے یا بلاک کرتا ہے۔ کیپسٹر کے ذریعے ایک اسٹیج سے دوسری اسٹیج کو ملانے کا نام امپلی فائر کی اصطلاح میں کیپسٹر کپلنگ CAPACITOR COUPLING ہے۔



Cascaded stages can also be direct-coupled.

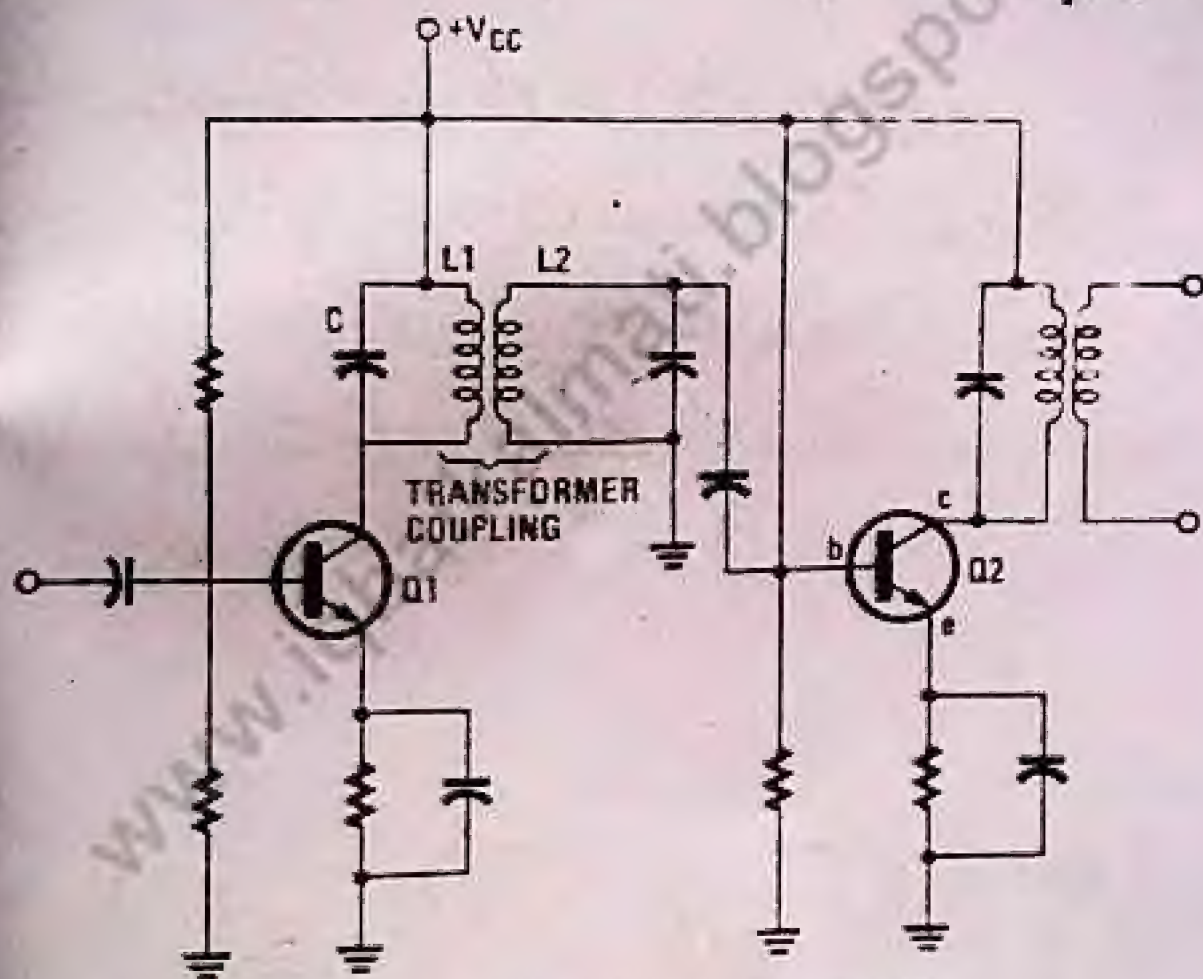
شکل نمبر ۳۴ ڈائریکٹ کپلنگ کا طریقہ کار

اب شکل نمبر ۳۴ میں دینے گئے سرکٹ پر غور کریں۔ اس سرکٹ میں کپلنگ کیپسے سٹر کا استعمال نہیں کیا گیا ہے۔ پہلی اسٹیج Q_1 کو دوسری اسٹیج Q_2 سے براہ راست جوڑا گیا ہے۔ یہ طریقہ کار ڈائریکٹ کپلنگ (DIRECT COUPLING) کہلاتا ہے۔ اس سرکٹ میں ٹرانسٹر Q_1 کے کلکٹر کو ٹرانسٹر Q_2 سے براہ راست یا ڈائریکٹ جوڑا گیا ہے۔ ٹرانسٹر Q_2 کے کلکٹر پر زرخشی کے ذریعے Q_2 پر بیس بائس مہیا کی گئی ہے۔ امپلی فائر کی ایک اسٹیج کو دوسری اسٹیج سے ملانے کے لئے ٹرانسفارمر بھی استعمال کئے جاتے ہیں۔ اس طرح کی کپلنگ ٹرانسفارمر کپلنگ کہلاتی ہے۔ ٹرانسفارمر کپلنگ میں جو ٹرانسفارمر استعمال کئے جاتے ہیں۔ وہ امپلی فائر فریکوئنسی کے مطابق ہوتے ہیں۔ مثلاً آڈیو فریکوئنسی کے امپلی فائر میں آڈیو ٹرانسفارمر استعمال کئے جاتے ہیں۔ یہ آئرن کور کے ٹرانسفارمر ہوتے ہیں۔ انسٹریٹ فریکوئنسی یا ریڈیو فریکوئنسی کے لئے ڈسٹ کور ٹائپ ٹرانسفارمر استعمال کئے جاتے ہیں۔ بہت اونچی فریکوئنسی کے امپلی فائروں میں کپلنگ کے لئے کور کے بغیر ٹرانسفارمر استعمال کئے جاتے ہیں۔



شکل نمبر ۳۵ کے سرکٹ ڈائگرام میں آڈیو امپلی فائر کا سرکٹ دکھایا گیا ہے۔

اس میں T_1 ان پٹ ٹرانسفارمر ہے۔ Q_1 ٹرانسٹر کے آؤٹ پٹ کو T_1 ٹرانسفارمر کیپٹنگ کے ذریعے آؤٹ پٹ ٹرانسٹر Q_2 اور Q_3 کے بیس پر سگنل دیتے گئے ہیں۔ اب دیکھتے ہیں شکل نمبر ۳۶ میں دو اسٹیجز کو RF ٹرانسفارمر کے ذریعے ایک دوسرے سے جوڑا گیا ہے۔ ٹرانسفارمر کی کوئلیس ٹیون حالت میں متحرک فریکوئنسی کے سگنل امپلی فیکیشن کے لئے منتقل کرتی ہیں۔ کوئیل L_1 پر متحرک ہے، L_2 سیکنڈری کوئیل ہے۔ اس کے ذریعے سے سگنل کیپے سٹر کے براہ راست ٹرانسٹر Q_2 کے بیس پر دیئے گئے ہیں۔



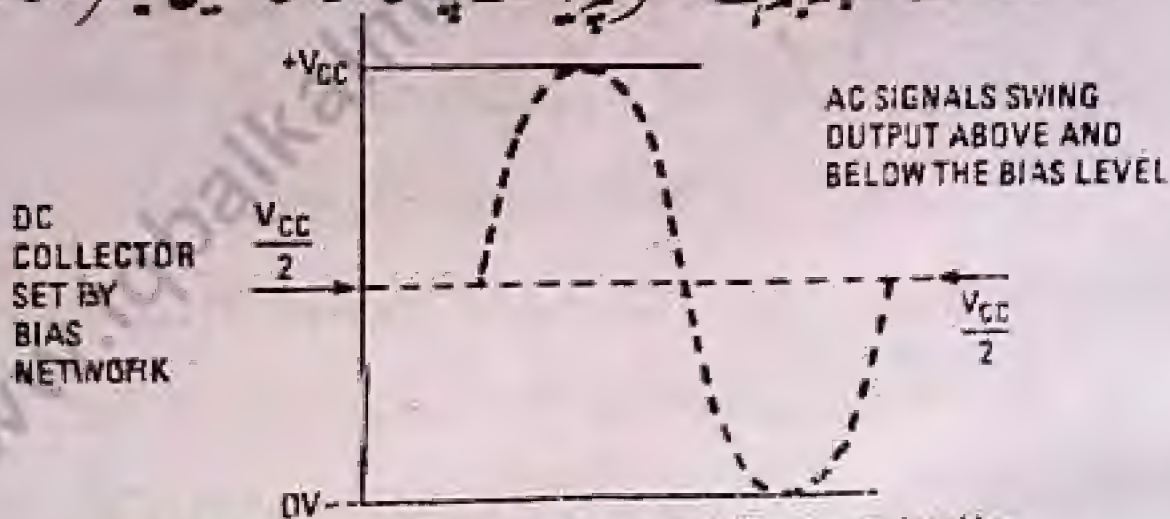
RF amplifiers use tuned circuits to set the operating frequency and bandwidth. Transformer coupling is used between stages.

شکل نمبر ۳۶ میں دو اسٹیجز کو ٹرانسفارمر کے ذریعے ایک دوسرے سے چلایا گیا ہے۔

اب تک ہم نے جتنے بھی امپلی فائر سرکٹ کا تجزیہ کیا یہ سب A کلاس امپلی فائروں میں شمار کئے جاتے ہیں یا ان کو لینئر امپلی فائر LINEAR - AMPLIFIER بھی کہتے ہیں۔

A کلاس امپلی فائر میں کلکٹر کرینٹ (I_c) کا بہاؤ مسلسل جاری رہتا ہے۔ کیوں کہ ان امپلی فائر سرکٹ کی باتنگ اس طرح سے کی جاتی ہے کہ ٹرانسٹریسٹور ویری ایبل زرنٹس کے کام کرتا ہے۔ یعنی سیدھی لائن کی طرح لینئر حدود میں۔ اور ان پٹ سگنل کے مطابق آؤٹ پٹ سے بڑھ کر سگنل بھی یکسانیت یا لینئر حدود میں حاصل ہوتے ہیں۔

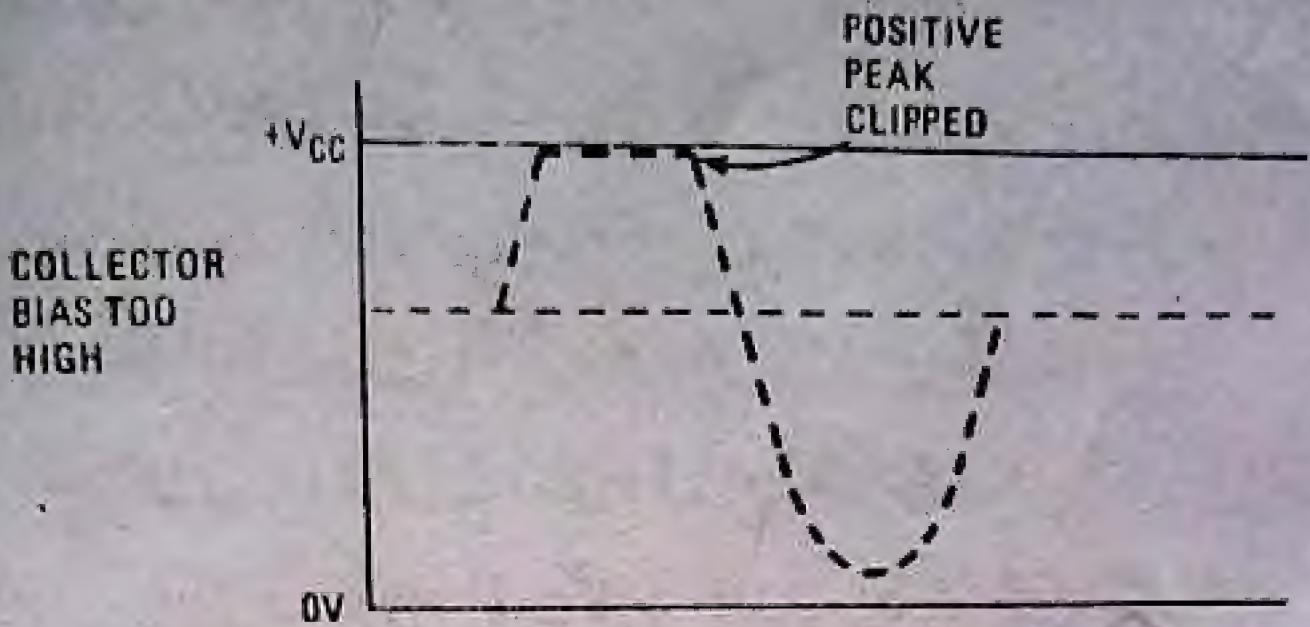
لیکن کلاس B یا کلاس C امپلی فائرز میں کلکٹر کرینٹ کا بہاؤ مسلسل جاری نہیں رہتا۔ اس سے پہلے کہ ہم B کلاس یا C کلاس امپلی فائر کا جائزہ لیں۔ پہلے A کلاس امپلی فائر کے بارے میں مزید تفصیل پر غور کرتے ہیں کہ اس قسم کے امپلی فائر کس طرح لینئر حالت میں رہتے ہیں۔ دیکھئے تجرباتی سرکٹ (کامن ایمریٹر سرکٹ نمبر ۱) اس میں ٹرانسٹریسٹریسٹور کی باتنگ کا انتظام اس طرح ترتیب دیکر بنایا جاتا ہے کہ بیس کرینٹ میں زیادہ سے زیادہ تبدیلی کا اثر ٹرانسٹریسٹور کے کلکٹر پر ڈی سی سپلائی، سرکٹ کی سپلائی V_{CC} کے نصف کے برابر ہے۔ کلکٹر پر یہ نصف سپلائی ڈی سی وولٹیج لینئر رینج کے اندر ہوتے



The output voltage of an amplifier is limited by $+V_{CC}$ and ground.

شکل نمبر ۳۷ آؤٹ پٹ سگنل کی حدود سپلائی $+V_{CC}$ کے اندر رکھنے کا یہ پتہ

ہے۔ اس طرح جب ان پٹ سگنل جیسے جلتے ہیں تو کلکٹر سے جو آؤٹ پٹ حاصل ہوتا ہے۔ وہ زیادہ سے زیادہ پوزیٹو سپلائی $+V_{CC}$ اور کم سے کم سگنل گراؤنڈ سطح کے اندر رہے گا۔ آمار چپٹاؤ کا عمل دیتا ہے۔ دیکھئے شکل نمبر ۳۸ اس میں آؤٹ پٹ سگنل کو محدود کر کے سپلائی رینج کے اندر اندر رکھا گیا ہے۔



-Incorrect bias can cause distortion by clipping.

شکل نمبر ۸ غلط بائسنگ کی وجہ سے سگنل کلپ آف ہو رہا ہے۔

اگر بیس بائسنگ کا انتظام اس طرح کیا جاتا کہ کلکٹر پر ڈی سی سپلائی کے ویلٹیج نصف سپلائی V_{CC} سے زیادہ ہوتے تو اس کے نتیجے میں آؤٹ پٹ سگنل ویلٹیج کی حد سپلائی ویلٹیج V_{CC} سے تجاوز کر جاتی اور سگنل کا کچھ حصہ $CLIPPED - OFF$ کلپ آف یا کٹ جاتا۔ دیکھئے شکل نمبر ۸ میں آؤٹ پٹ سگنل کو کلپ آف ہوتے ہوئے دکھایا گیا ہے۔

سگنل کلپ آف ہونے کا مطلب ہے سگنل کا کچھ حصہ ضائع ہوتا ہے۔ یہ عمل ڈسٹارشن کا باعث بنتا ہے۔ ڈسٹارشن کا مطلب ہے بگاڑ، یعنی سگنل کی پوری کارکردگی کا حاصل نہ ہونا اس لئے ٹرانسسٹر پر بائسنگ اس طرح سے کی جاتی ہے کہ کلکٹر پر سپلائی نصف کے برابر ہی رہے اور آؤٹ پٹ سگنل کے ویلٹیج سپلائی کی حدود میں رہ کر ڈسٹارشن کے بغیر آؤٹ پٹ فراہم کر سکیں۔

عائد الیکٹرونکس

ایمپلی فائزر کے ابتدائی مراحل

ایکٹرنکس آلات کے ساتھ استعمال ہونے والی بہت سی اشیاء ایسی ہوتی ہیں۔ جو بہت کمزور سطح کے سگنلز فراہم کرتی ہیں۔ اگر ایسی اشیاء سے حاصل ہونے والے کمزور سگنلز کو کسی آلے پر براہ راست دیا جائے تو اس آلے سے کچھ آؤٹ پٹ حاصل نہ ہو سکے گا۔ مثال کے طور پر مائکروفون سے حاصل ہونے والے ساؤنڈ سگنلز کو اگر لاؤڈ اسپیکر پر دیا جائے تو لاؤڈ اسپیکر سے آواز حاصل نہ ہو سکے گی۔ اب اگر مائکروفون سے حاصل ہونے والے سگنلز کو چند خصوصی سرکٹ پر بھیج کر مائکروفون کے سگنل بڑھائے جائیں یا بلند سطح پر کر لے جائیں تو لاؤڈ اسپیکر سے زوردار آواز حاصل ہو سکے گی۔

ایسے سرکٹ اور کمپونینٹ جن کی مدد سے کمزور یا کم سطح کے سگنلز کو بڑھا لیا جاتا ہے۔ ایکٹرنکس کی اصطلاح میں ایمپلی فائزر AMPLIFIERS کہلاتے ہیں۔

ایمپلی فائر کے لغوی معنی ہیں۔ بلند کرنا والا، بڑھا دینے والا۔ ایمپلی فائر کے ان پٹ کمزور یا بہت خفیف سے سگنلز دیئے جاتے ہیں اور آؤٹ پٹ سے سگنلز کی قوت بڑھ کر حاصل ہوتی ہے۔

آج سے چند سال پہلے ویکم ٹیوب کے ذریعے ایمپلی فیکشن کا کام لیا جاتا تھا۔ یعنی ایمپلی فائر میں ویکم ٹیوب یا والو سگنلز کی قوت بڑھاتے تھے۔ لیکن ٹرانسٹرز کی دریافت کے بعد ٹرانسٹرز کے ایمپلی فائر بنائے جانے لگے ہیں۔ اور زمانے کی دن بدن ترقی کے لحاظ سے موجودہ دور میں انٹیگریٹڈ سرکٹس (IC'S) آئی سی سے ایمپلی فائر کا کام لیا جا رہا ہے۔ اور بہت زیادہ لمبی پاور کے ایمپلی فائر میں (MOSFET) میٹل آکسائیڈ سیلکان فیلڈ ایفیکٹ

ٹرانسٹرز بھی استعمال میں لے جانے لگے ہیں۔ ان صفحات میں دیکھیں کہ ٹیوب یا والو ٹائپ ایمپلی فائرز کے علاوہ ٹرانسٹر ٹائپ ایمپلی فائر آئی سی (IC) ٹائپ ایمپلی فائر اور MOSFET ایمپلی فائر کے بارے میں سلسلہ وار ترتیب سے بتایا جائے گا۔

ایمپلی فائر کے نام۔ فریکوئنسی کی حدود استعمال کے لحاظ سے رکھے جاتے ہیں۔ مثلاً زیڈ۔ ایف (Z.F) ایمپلی فائر۔ (A.F) اے ایف ایمپلی فائر۔ (I.F) آئی ایف ایمپلی فائر (R.F) آر ایف ایمپلی فائر۔ (V.H.F) وی ایچ ایف ایمپلی فائر۔ (U.H.F) یو ایچ ایف ایمپلی فائر۔ (S.H.F) ایس ایچ ایف ایمپلی فائر، وغیرہ وغیرہ۔

زیڈ ایف ایمپلی فائر۔

Z.F زیڈ ایف ایمپلی فائر سے مراد ہے زیرو (ZERO) فریکوئنسی کی حدود کا ایمپلی فائر۔ اس کو ڈی سی D.C ایمپلی فائر بھی کہتے ہیں۔ ڈی سی ایف ایمپلی فائر کی فریکوئنسی چونکہ بہت کم حدود میں ہوتی ہے زیرو (صفر) فریکوئنسی کے نزدیک نزدیک اس لئے اس قسم کی فریکوئنسی کی حدود میں کام کرنے والا ایمپلی فائر زیرو فریکوئنسی کا ایمپلی فائر کہلاتا ہے۔ لیکن اکثر اس کو (ڈی سی) ڈائریکٹ کرنٹ ایمپلی فائر کے حوالے سے بھی پکارا جاتا ہے۔ زیڈ ایف یا ڈی سی ایمپلی فائر میں دو ٹیچ اور کرنٹ کا گین عملاً یکساں حاصل ہوتا ہے۔ یعنی کرنٹ اور دو ٹیچ زیادہ فرق یا تغیر نہیں ہوتا۔

اس قسم کے ایمپلی فائرز کی اسٹیجوں کو آپس میں جوڑنے کے لئے عموماً ڈائریکٹ کپلنگ کا طریقہ استعمال کیا جاتا ہے۔

آڈیو فریکوئنسی (A.F) ایسپیڈ خاص
قابل سماعت فریکوئنسی کی حد میں کام کرنے والے آڈیو ایپلی فائر کھلاتے
ہیں۔ آڈیو فریکوئنسی کی حد 20Hz ہرٹز سے لیکر 20KHz تک ہرٹز
تک ہوتی ہے۔

R.F ریڈیو فریکوئنسی ایسپیڈ فائٹر۔
200KHz تا 30MHz میگا ہرٹز کی فریکوئنسی ریڈیو فریکوئنسی کی
حد میں آتی ہے اس حد میں کام کرنے والے ایپلی فائر R.F آر، ایف
ایپلی فائر کہلاتے ہیں۔

V.H.F ویر کی ہائی فریکوئنسی ایسپیڈ فائٹر۔
40 تا 200 میگا ہرٹز کی فریکوئنسی وی۔ ایچ ایف VHF فریکوئنسی کی حد
میں شمار کی جاتی ہے۔ اس فریکوئنسی کی حد میں کام کرنے والے ایپلی فائر
VHF وی ایچ ایف ایپلی فائر کہلاتے ہیں۔

U.H.F سٹراہائی فریکوئنسی ایسپیڈ فائٹر
300MHz تا 1000MHz میگا ہرٹز فریکوئنسی کی حد سٹراہائی فریکوئنسی کی ہے۔ اس
حد میں کام کرنے والے ایپلی فائر سٹراہائی فریکوئنسی ایپلی فائر کہلاتے ہیں۔

S.H.F سپر ہائی فریکوئنسی ایسپیڈ فائٹر
3GHz کی گینگا ہرٹز تک کی فریکوئنسی سپر ہائی فریکوئنسی کی حد میں آتی
ہے اس حد میں کام کرنے والا ایپلی فائر سپر ہائی فریکوئنسی ایپلی فائر
کہلاتا ہے۔

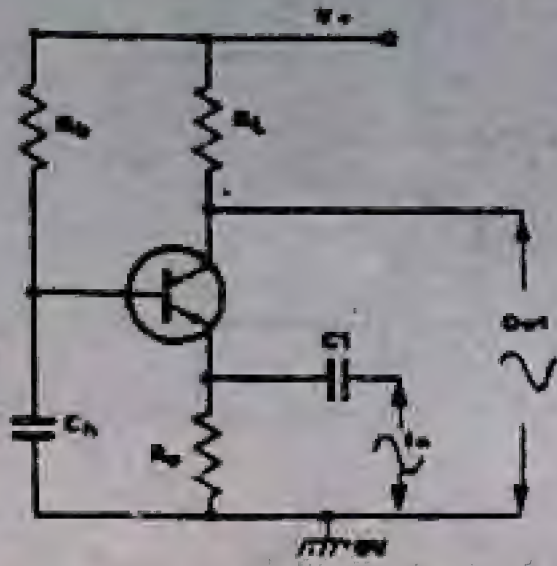
EHF. ایکسٹریم ہائی فریکوئنسی (EXTREMELY-HIGH) ایمپلی فائر
 EHF (EXTREMELY - HIGH - FREQUENCY)
 فریکوئنسی 30 GHz گینگا ہرٹز تک ہے اس حد میں کام کرنے والے ایمپلی
 فائر. EHF ایمپلی فائر کہلاتے ہیں۔ (یہ حد مائکروویو کی ہے)۔

ٹرانسٹریسمپل فائر کے بنیادی امور

ٹرانسٹریسمپل فائر کہلاتے ہیں۔ بیس ایمپٹر کلکٹر۔ جب یہ سرکٹ میں
 استعمال کئے جاتے ہیں۔ تو ان میں سے کسی ایک ٹرمینل پر ان پٹ سگنل دیئے
 جاتے ہیں اور آؤٹ پٹ کے لئے ایک ٹرمینل سے آؤٹ پٹ حاصل کیا جاتا ہے
 لیکن ان پٹ میں اور آؤٹ پٹ دونوں کے لئے ایک مشترک ٹرمینل استعمال کیا
 جاتا ہے اس ٹرمینل کو کامن (COMMON) ٹرمینل کہتے ہیں۔ بعض حوالوں
 میں اس کو کامن گراؤنڈ کہتے ہیں۔ کامن گراؤنڈ کی لائن ان پٹ اور آؤٹ پٹ
 کے لئے مشترک طور پر استعمال کی جاتی ہے۔ کامن ٹرمینل جو بھی ہو اس کے نام پر
 اس کا سرکٹ منسوب ہوتا ہے۔ مثلاً اگر ایمپٹر کا ٹرمینل ان پٹ اور آؤٹ پٹ
 کے لئے مشترک طور پر کامن ہو تو سرکٹ کا نام کامن ایمپٹر رکھا جاتا ہے۔ اسی
 طرح کامن بیس اور کامن کلکٹر سرکٹ میں بیس اور کلکٹر ٹرمینل ان پٹ اور
 آؤٹ پٹ کے لئے مشترک طور پر استعمال کئے جاتے ہیں۔

کامن بیس سرکٹ

اس سرکٹ میں بیس رزسٹنس Rb کے ذریعے بیس پر بائسنگ مہیا
 کی جاتی ہے۔ بیس کو کیپسٹور C کے ذریعے کامن بیس لائن کے ساتھ جوڑ دیا
 جاتا ہے۔



Common-base linear amplifier

شکل نمبر ۳۹ = کامن بیس سینٹر ایملی فائر

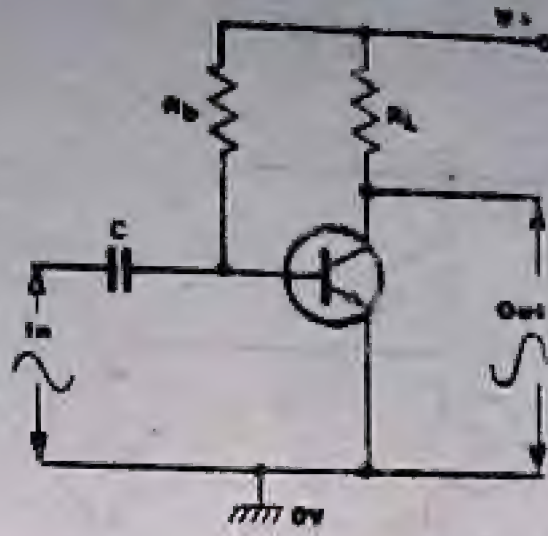
شکل نمبر ۳۹ میں کامن بیس ایملی فائر کو دکھایا گیا ہے۔ ان پٹ سگنل ای کے سٹر کے ذریعے ایملر اور کامن بیس لائن کے ذریعے داخل کیا جاتا ہے۔ اور آؤٹ پٹ سگنل کلکٹر اور کامن بیس لائن کے درمیان سے حاصل کیا جاتا ہے۔ ان پٹ اور آؤٹ پٹ کے لئے مشترکہ ٹرمینل یا کامن ٹرمینل بیس ہے۔ اس لئے اس سرکٹ کا نام کامن بیس ہے۔

کامن بیس سرکٹ سے مناسب دو لٹیج گین حاصل ہوتا ہے۔ کرنٹ کی مقدار مناسب اور ایک جیسی حاصل ہوتی ہے۔

ان پٹ امپیڈنس $10W$ ہے۔ اور آؤٹ پٹ رزسٹنس یا امپیڈنس ہائی ہے۔

کامن ایملر سرکٹ

کامن ایملر سرکٹ کے ایملی فائر میں ایملر ٹرمینل ان پٹ اور آؤٹ پٹ کے لئے مشترکہ یا کامن گراؤنڈ لائن ہے۔ ان پٹ سگنل بیس پر کیے سٹر سے اور کامن ایملر لائن کے درمیان داخل کیا جاتا ہے۔ اور آؤٹ پٹ سگنل کلکٹر اور کامن ایملر لائن سے حاصل کیا جاتا ہے۔ اس قسم کے سرکٹ میں



Common-emitter linear amplifier

شکل نمبر ۴۰ کامن ایمریٹر ایملپی سرکٹ

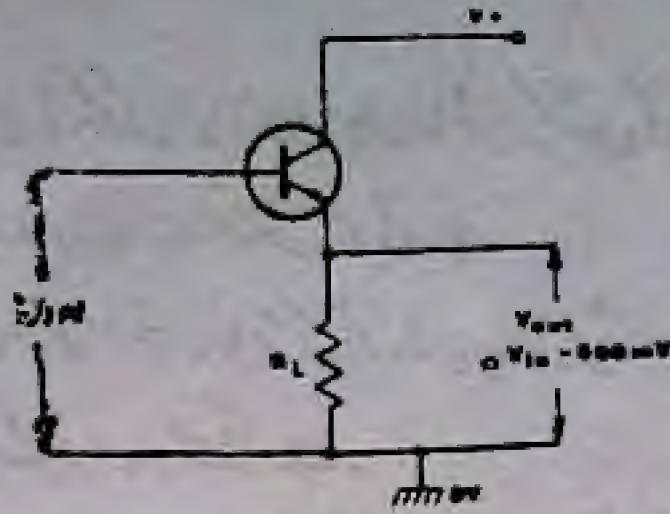
ان پٹ کی رزسٹنس یا امپڈنس ٹیم یا درمیانی ہوتی ہے۔ اور آؤٹ پٹ کی رزسٹنس ہائی ہوتی ہے۔ اور آؤٹ پٹ سے ہائی درجے کا گین حاصل ہوتا ہے۔ ان پٹ سگنل کا فیز 180° درجے میں الورٹ (INVERT) حالت میں حاصل ہوتا ہے۔

کامن کلکٹر سرکٹ

کامن کلکٹر سرکٹ کو جو کہ شکل نمبر ۴۱ دکھایا گیا ہے۔ اس سرکٹ میں کلکٹر ٹرمینل کو پوزیٹو سپلائی لائن کے ساتھ جوڑا گیا ہے۔ ان پٹ سگنل بیس اور کامن لائن پر لیئے جاتے ہیں۔ اور آؤٹ پٹ سگنل ایمریٹر اور کامن لائن سے حاصل کئے جاتے ہیں۔ کامن کلکٹر کو ڈی سی ایملپی فاؤ کی طرح مانا جاتا ہے۔ اس کو

Parameter	Common emitter	Common b	Common collector
Current gain	high (50 to 350)	low (about 1)	high (50 to 350)
Voltage gain	high (50 to 250)	high (50 to 250)	low (about 1)
Input resistance	medium (500 to 2k)	low (about 20R)	high (up to 100k)
Output resistance	high (about 50k)	high (about 1M)	low (about 100R)

شکل نمبر ۴۱ کامن ایملپی فاؤ سرکٹ



common-collector linear amplifier

شکل نمبر ۳۲ = کامن کلکٹر سرکٹ

دو لٹیج والو در سرکٹ بھی کہتے ہیں۔ سرکٹ کا ان پٹ ہائی رزسٹنس ہوتا ہے جبکہ آؤٹ پٹ لو رزسٹنس کی حد میں ہوتا ہے۔ اس لئے عموماً یہ سرکٹ بطور ایمپلی فائر کے استعمال کیا جاتا ہے۔

کامن ایمپلی فائر سرکٹ کی خصوصیات

ان پٹ اور آؤٹ پٹ کی رزسٹنس یا امپيڈنس تینوں بنیادی ایمپلی فائر ٹرانسٹر سرکٹ کی مختلف ہوتی ہے۔

● کامن بیس ٹرانسٹر ایمپلی فائر سرکٹ کی ان پٹ رزسٹنس بہت کم یا Low ہوتی ہے۔ تقریباً 30 اوم کے قریب امپيڈنس ان پٹ کی ہوتی ہے۔

● کامن ایمرٹر ٹرانسٹر ایمپلی فائر سرکٹ کی ان پٹ امپيڈنس کی ویلیو یا قدر درمیانی ہوتی ہے۔ تقریباً 500 اوم سے لیکر 2000 اوم تک۔

● کامن کلکٹر ٹرانسٹر ایمپلی فائر سرکٹ کی ان پٹ رزسٹنس یا امپيڈنس بہت ہائی ہوتی ہے۔ تقریباً 100K اوم سے زیادہ۔

اسی طرح تینوں بنیادی ایمپلی فائر سرکٹس کی آؤٹ پٹ ایمپڈنس یا
ذرئٹس ایک دوسرے سے مختلف ہوتی ہے۔

● کامن بیس ایمپلی فائر کی آؤٹ پٹ ایمپڈنس بہت ہائی تقریباً ایک میگ
۱M اوہم کے قریب ہوتی ہے۔

● کامن ایڈیٹر ایمپلی فائر کی آؤٹ پٹ ایمپڈنس ہائی ہوتی ہے۔ تقریباً
50K کلو اوہم کے قریب۔

● کامن کلکٹر ایمپلی فائر سرکٹ کی آؤٹ پٹ ایمپڈنس کم یعنی LOW
ہوتی ہے۔ تقریباً 100 اوہم کے قریب قریب۔

● کامن بیس کارنٹ گین تقریباً 1 کے برابر ہوتا ہے۔ یعنی بہت کم
ہوتا ہے۔

● کامن ایڈیٹر کارنٹ گین ہائی ہوتا ہے۔ تقریباً 50 سے لیکر 350 گنا۔

● کامن کلکٹر کارنٹ گین ہائی ہوتا ہے۔ تقریباً 50 سے 350 گنا تک۔

● کامن بیس ایمپلی فائر کا وولٹیج گین ہائی ہوتا ہے۔ تقریباً 50 سے
250 تک۔

کامن کلکٹر ایمپلی فائر کا وولٹیج گین بہت کم LOW ہو ہوتا ہے
تقریباً ایک کے برابر۔

جنرل پرپوز ایملپی فائر

GENERAL-PURPOSE-AMPLIFIER

تینوں قسم کے کامن ایمپلی فائر سرکٹس میں بنیادی خواص ایک دوسرے سے
مختلف ہوتے ہیں۔ اس لئے تینوں کامن ایمپلی فائر سرکٹس کو ضرورت اور موقع محل
کے تحت استعمال کیا جاتا ہے لیکن جب کسی ایمپلی فائر کے ان پٹ اور آؤٹ پٹ

میں رزسٹنس (امپیڈنس) کوئی خاص اہمیت نہ ہو اور بہت زیادہ یعنی ہائی گین کرنٹ اور وولٹیج حاصل کرنا مطلوب ہو۔ تو عام طور پر کامن ایمپٹر کا سرکٹ بطور ایمپلی فائر استعمال کیا جاتا ہے۔

اس طرز کا ایمپلی فائر جنرل پرپز یعنی عام استعمال میں آنیوالے ایمپلی فائر کہلاتا ہے۔ (GENERAL PURPOSE AMPLIFIER)
جنرل پرپز ایمپلی فائر عام طور پر ریڈیو، ٹیپ ریکارڈر اور ٹیلی ویژن کے سرکٹس میں استعمال کئے جاتے ہیں۔

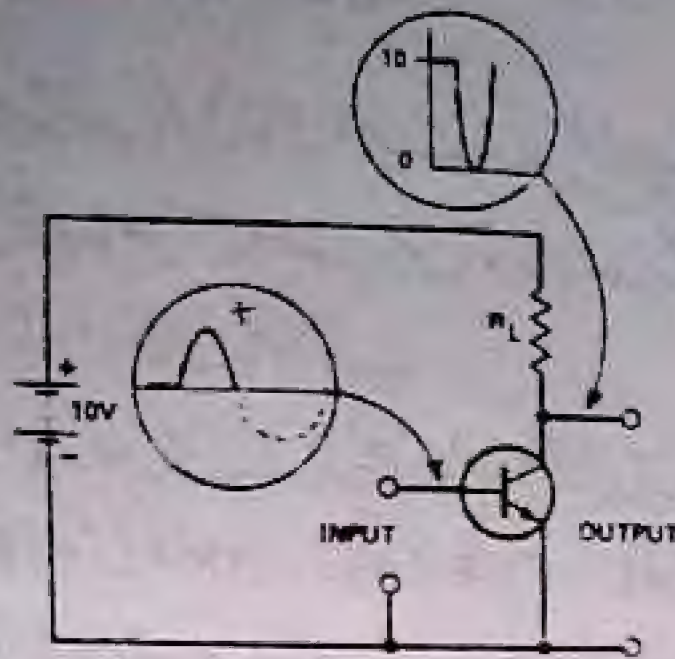
بفر ایمپلی فائر - BUFFER-AMPLIFIER

جب ان پٹ میں ہائی رزسٹنس کی اہمیت ہو۔ اور سرکٹ پر لوڈنگ کے اثرات سے بچنے کی ضرورت ہو تو ایسے موقع پر کامن کلکٹر سرکٹ کا ایمپلی فائر استعمال کیا جاتا ہے۔ جیسا کہ آپ اس سے پہلے کامن کلکٹر کے خواص کا مطالعہ کر چکے ہیں۔

کامن کلکٹر پر ان پٹ پر ہائی رزسٹنس کی ضرورت ہوتی ہے اور آؤٹ پٹ پر لوڈ رزسٹنس ہوتی ہے۔ کرنٹ گین ہائی ہوتا ہے اور وولٹیج گین لو ہوتا ہے۔ اس لئے کامن کلکٹر سرکٹ کا استعمال بطور بفر ایمپلی فائر کیا جاتا ہے۔ بفر ایمپلی فائر کے استعمال سے دوسرے سرکٹوں کے درمیان میچنگ کا مسئلہ حل ہو جاتا ہے۔ اس لئے بفر ایمپلی فائر کو ان پٹ اور آؤٹ پٹ امپیڈنس کے میچنگ کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ اور لوڈنگ اثرات کے نقصانات سے بچا جاتا ہے۔

ٹرانسسٹر میں بیس بالٹس مہیا کرنیکی ضرورت

اگر ٹرانسٹر کے بیس ایمپٹر کے درمیان ان پٹ پر اے سی A.C تبدیل ہونے والی کرنٹ کے سگنل دیئے جائیں۔ (کامن ایمپٹر سرکٹ پر) تو کلکٹر کی



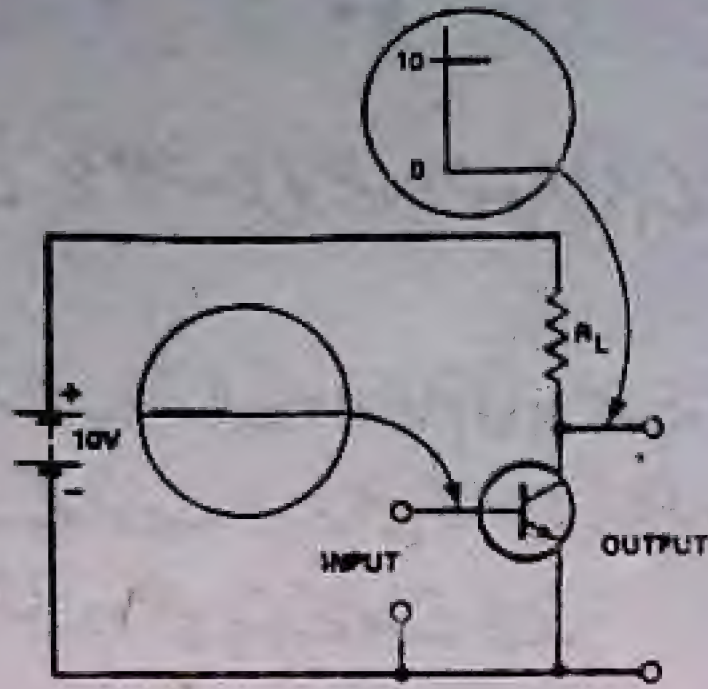
شکل نمبر ۳۳

کامن ایمریٹر سرکٹ جو ان پٹ پر پوزیٹو سائیکل اور آؤٹ پٹ 180° درجے کے فرق سے

کرنٹ میں نمایاں تبدیلی پیدا ہوتی ہے۔ اور وولٹیج کی ویو فارم میں ڈسٹارشن پیدا ہوتا ہے۔ دیکھئے شکل نمبر ۳۳ کا سرکٹ، اس میں بیس بائس رزسٹنس کے ذریعے بیس بائس کرنٹ مہیا نہیں کی گئی ہے۔ نتیجے میں اگر ٹرانسٹر کے بیس اور ایمیٹر پر اے سی سائین ویو قسم کے سگنل دیئے جائیں تو پوزیٹو سائیکل کے دوران ان پٹ سگنل ٹرانسٹر کے بیس اور ایمیٹر کے درمیان سے داخل ہوگا۔ اور نکلیٹر اور ایمیٹر کے درمیان سے حاصل ہوگا۔ لیکن 180° درجے زاویے کی تبدیلی کے ساتھ۔ یعنی کامن ایمریٹر میں ان پٹ کے مقابلے میں آؤٹ پٹ سے جو سگنل حاصل ہوتا ہے۔ یہ 180° درجے زاویے میں فیز انورشن (PHASE - INVERSION) حالت میں ہوتا ہے۔

پوزیٹو سائیکل کے دوران ٹرانسٹر فاروڈ بائس حالت میں آجاتا ہے۔

اور نیگٹو سائیکل کے دوران ٹرانسٹر کا ایمیٹر بیس رلیورس بائس حالت میں ہو جاتا ہے۔ اس کا مطلب ہوا کہ ٹرانسٹر پوزیٹو سائیکل کے دوران کنڈکٹ کرتا ہے اور نیگٹو سائیکل کے دوران کٹ آف حالت میں رہتا ہے۔



شکل نمبر ۴: ان پٹ پر (زیر) سطح اے سی سگنل کی

اب تجربہ کے لئے شکل نمبر ۴ کا سرکٹ ملاحظہ کریں۔ 180° درجے زاویے کے بعد (+) پوزیٹو سائیکل ختم ہونے پر زیر کرنٹ کی سطح شروع ہو جاتی ہے۔ بیس پر زیر و یا صفر سطح کے سگنل ہونے پر ٹرانسٹر کے آؤٹ پٹ سے کرنٹ جاری ہونا بند ہو جاتی ہے یعنی ٹرانسٹر کٹ آف حالت میں آجاتا ہے۔

اس کا مطلب ہوا کہ ٹرانسٹر پر بیس بائس کے بغیر اے سی (A.C) طرز کے سگنل دیئے جائیں تو ٹرانسٹر صرف پوزیٹو سائیکل کے دورانیہ میں آؤٹ پٹ سے سگنل دو لٹیج حاصل ہوں گے اور باقی ماندہ نیگٹو سائیکل کے دوران ٹرانسٹر کے آؤٹ پٹ سے سگنل دو لٹیج حاصل نہ ہو سکیں گے۔ ٹرانسٹر نیگٹو سائیکل کے دوران کٹ آف حالت میں رہے گا۔

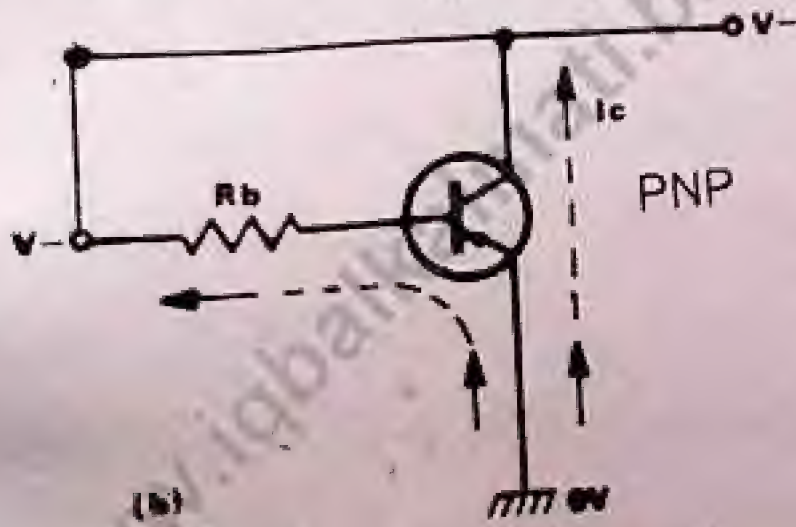
آڈیو فریکوئنسی کے سگنل چونکہ اے سی (A.C) طرز کے ہوتے ہیں اگر آڈیو سگنل ٹرانسٹر پر دیئے جائیں اور ٹرانسٹر پر بیس بائس کے دو لٹیج اور کرنٹ نہ ہو تو آؤٹ پٹ سے جو سگنل حاصل ہوں گے۔ ڈسٹارشن حالت میں ہوں گے۔ جو کہ سننے والوں کے لئے سخت ناگوار

ہوں گے۔ اس لئے ٹرانسٹر کو بغیر بائس فراہم کئے استعمال میں نہیں لیتے ہیں۔

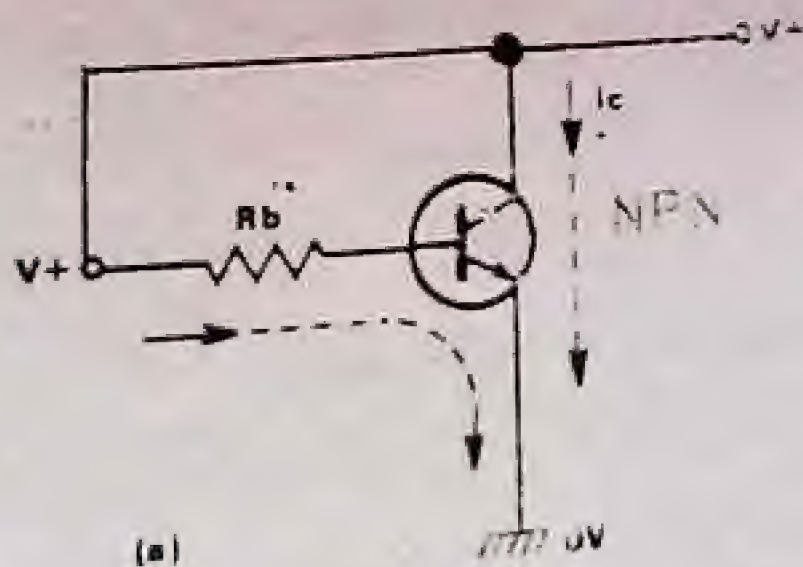
ٹرانسٹر پر بیس بائسنگ کا انتظام کیا جاتا ہے۔ سلیکان ٹرانسٹر پر 0.6 وولٹ کے قریب اور جرمنیم ٹرانسٹر پر بیس پر 0.2 وولٹ کے قریب بیس بائس وولٹیج مہیا کئے جاتے ہیں۔

بائس - Bias

ٹرانسٹر کے بیس پر دی جانے والی تھوڑی سی کرنٹ اور بیس بائس وولٹیج دینے پر ٹرانسٹر جزوی کام پر کام کرنے کے لئے تیار رہتا ہے۔ بیس بائس مہیا کرنے پر ٹرانسٹر کے ایمیٹر میں جنکشن پر فارورڈ بائس کی حالت پیدا ہو جاتی ہے۔



شکل نمبر ۴۵ PNP ٹرانسٹر پر پولیئرٹی



شکل نمبر ۴۶ NPN ٹرانسٹر پر پولیئرٹی

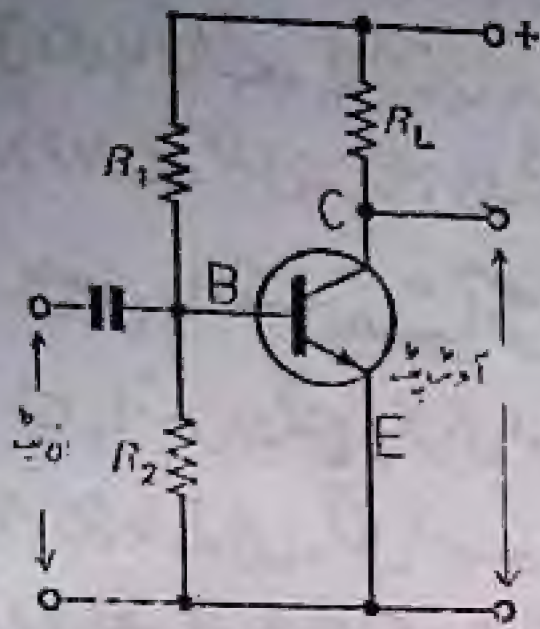
ٹرانسٹر پر بیس بائس کی پولیئرٹی NPN اور PNP ٹرانسٹروں کے مطابق دی جاتی ہے۔ بی این پی پر کلکٹر اور بیس پر نیگیٹو پولیئرٹی ہوتی ہے۔ جبکہ NPN میں کلکٹر پر (+) پوزیٹو بیس پر پوزیٹو پولیئرٹی ہے۔

بیس بائس مہیا کرنے کے متعدد طریقے
بیس بائس دو لیٹج کی فراہمی عموماً ڈائریکٹ کرنٹ کی سپلائی دو لیٹج سے ہی فراہم کئے جاتے ہیں۔ شکل نمبر ۵ تا ۸ میں بیس بائس مہیا کرنے کے چند سرکٹ بطور نمونے کے دکھائے گئے ہیں۔

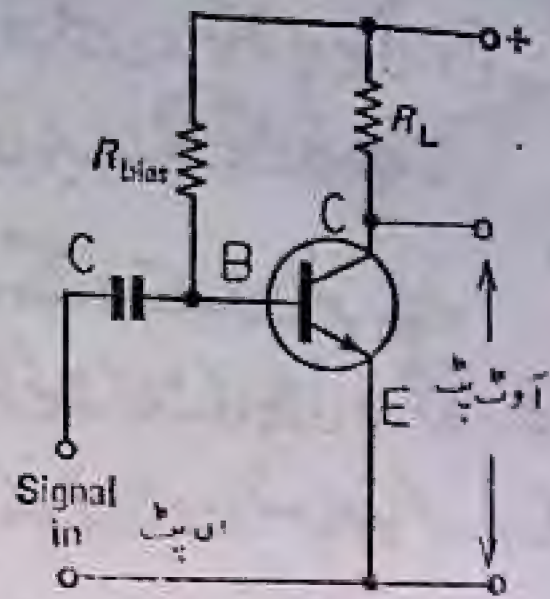
شکل نمبر ۵ میں بیس پر (RBQS) رزسٹنس کے ذریعے بیس بائس دو لیٹج مہیا کئے گئے ہیں۔ بیس پر جو رزسٹنس لگائی گئی ہے اس کا ایک سرابیس پر ہے دوسرا سرا (+) پوزیٹو سپلائی لائن کے ساتھ لگایا گیا ہے سپلائی دو لیٹج رزسٹنس کے ذریعے بیس تک پہنچتے ہیں۔ لیکن RB رزسٹنس درمیان میں دو لیٹج ڈراپ کر کے بیس پر بیس بائس مہیا کرتی ہے۔

بیس پر جو کیپسٹر لگایا گیا ہے۔ سگنل اس کے ذریعے سے بیس پر جاتے ہیں۔ سگنل اس کیپسٹر اور کامن سپلائی لائن کے ذریعے داخل کئے جاتے ہیں۔ کیپسٹر ڈی سی کو بلاک کرتا ہے جبکہ اے سی سگنل کو گذر جانے کی اجازت دیتا ہے ہلکے پھلکے سرکٹ میں تو اس قسم کا سرکٹ بائسنگ کے لئے استعمال کر سکتے ہیں لیکن جہاں پر زیادہ حرارت پہنچنے کا احتمال ہو اس قسم کا سرکٹ استعمال نہیں کرتے۔ کیونکہ یہ سرکٹ ٹرانسٹر پر حرارت بڑھنے سے کلکٹر کرنٹ بڑھاتا ہے۔ خاص کر جرمنیم ٹرانسٹر کے زیادہ گرم ہونے سے اس کو نقصان پہنچ سکتا ہے۔ سلیکان ٹرانسٹر پر یہ سرکٹ چل جاتا ہے۔ کیونکہ سلیکان ٹرانسٹر زیادہ حرارت برداشت کر سکتے ہیں۔

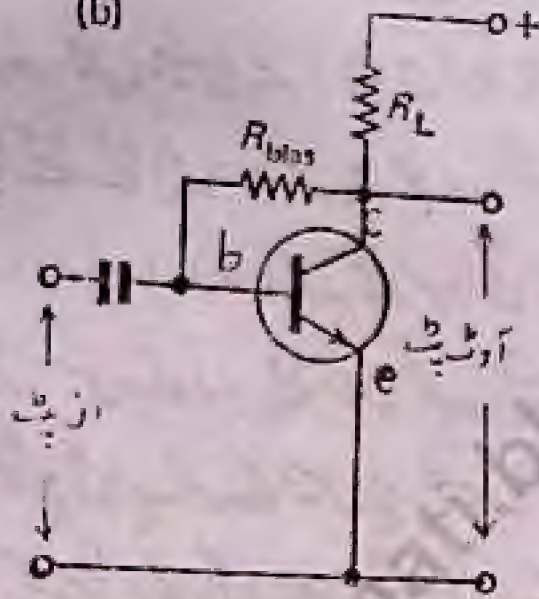
شکل ۶ میں جو طریقہ بیس بائس فراہم کرنے کا دکھایا گیا ہے۔ یہ پوٹنشل ڈیوائیڈر کا طریقہ کار ہے یعنی سپلائی لائن کے پیریلل میں دو رزسٹنس



(b)



(a)



(c)

شکل نمبر ۴ تا ۷ میں پر بیس بائس ہٹیا کرنے کے چند طریقے

جوڑ کر دو لیٹج کی تقسیم کار کے ذریعے بیس پر بائس دو لیٹج ہٹیا کئے جاتے ہیں۔ بیس پر سگنل کیسے سٹر اور کامن ایمپیٹر کے ذریعے دیئے جاتے ہیں۔ کیسے سٹر صرف A.C. اسے سگنل کی منتقلی کرتا ہے اور ڈی سی کو روکنا یا بلاک کرتا ہے۔ عام طور پر اس قسم کا سرکٹ بائس ہٹیا کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

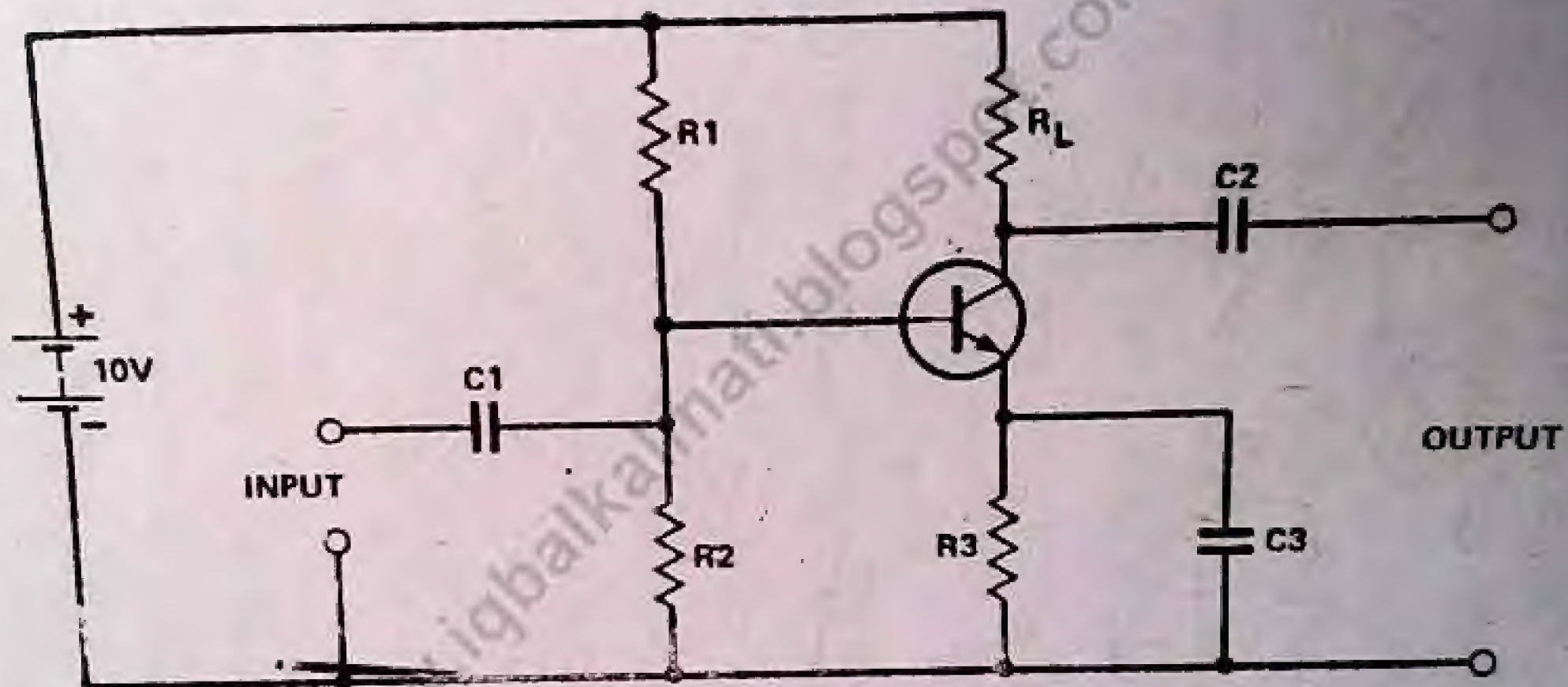
شکل ۷ میں جو بیس بائس ہٹیا کرنے کا سرکٹ دکھایا گیا ہے۔ اس کو فیڈ بیک اسٹیبلائزنگ بیس بائس ہٹیا کرنے کا سرکٹ بھی کہتے ہیں۔ اس سرکٹ میں بیس بائس رجسٹنس (Rbias) کو بیس اور کولکٹر پر لگایا گیا ہے۔ کولکٹر سے RL رجسٹنس کے ذریعے پوزیٹو سہیلانی دی گئی ہے۔ اس طرح بائس

ہٹا کرنے کا فائدہ یہ ہے کہ جب ٹرانسٹر پر حرارت بڑھتی ہے تو اس کے ساتھ ہی کلکٹر کی کرنٹ میں بھی اضافہ ہوتا ہے۔ لیکن اس سرکٹ میں اس چیز کی روک تھام کی گئی ہے۔ کلکٹر کرنٹ بڑھنے پر کلکٹر پر دو لیٹج ڈراپ ہو کر کم ہوتے ہیں چونکہ بیس بائس کو دو لیٹج کلکٹر سے R_b رزسٹنس کے ذریعے دیئے گئے ہیں۔ لہذا کلکٹر پر دو لیٹج کم ہونے سے بیس پر بائس دو لیٹج میں کمی آئی ہے۔ نتیجے میں کلکٹر کرنٹ میں کمی آجاتی ہے۔ ٹرانسٹر گرم ہو کر تباہ ہونے سے بچ جاتا ہے۔

کامن ایمریٹر سیلف بائس سرکٹ

کامن ایمریٹر کا یہ سرکٹ بہت زیادہ استعمال میں لیا جاتا ہے۔ اس قسم کا سرکٹ سیلف بائس سرکٹ بھی کہلاتا ہے۔ سرکٹ اس سے پہلے بیان کردہ سرکٹ شکل نمبر کی طرح ہی ہے ماسوائے اس سرکٹ میں ایمریٹر پر رزسٹنس R_3 اور کیپیسٹر C_3 کی شمولیت کی گئی۔ بیس بائس رزسٹنس R_1 اور R_2 کے پوٹینشل ڈیوائیڈر کے ذریعے فراہم کی گئی ہے۔ آؤٹ پٹ کلکٹر پر C_2 اور ایمریٹر کے درمیان سے حاصل کیا جاتا ہے۔

R_3 رزسٹنس جو کہ ایمریٹر رزسٹنس کہلاتی ہے اس سے ایمریٹر پر ۱۷ وولٹ دیئے جاتے ہیں جبکہ بیس پر ۱.۷ وولٹ ہوتے ہیں اس طرح بیس پر ۰.۷۷ وولٹ کے قریب دو لیٹج ہوتے ہیں جس سے ایمریٹر اور بیس جنکشن فارورڈ بائس میں رہتا ہے۔



circuit providing 'self bias' for a common emitter amplifier.

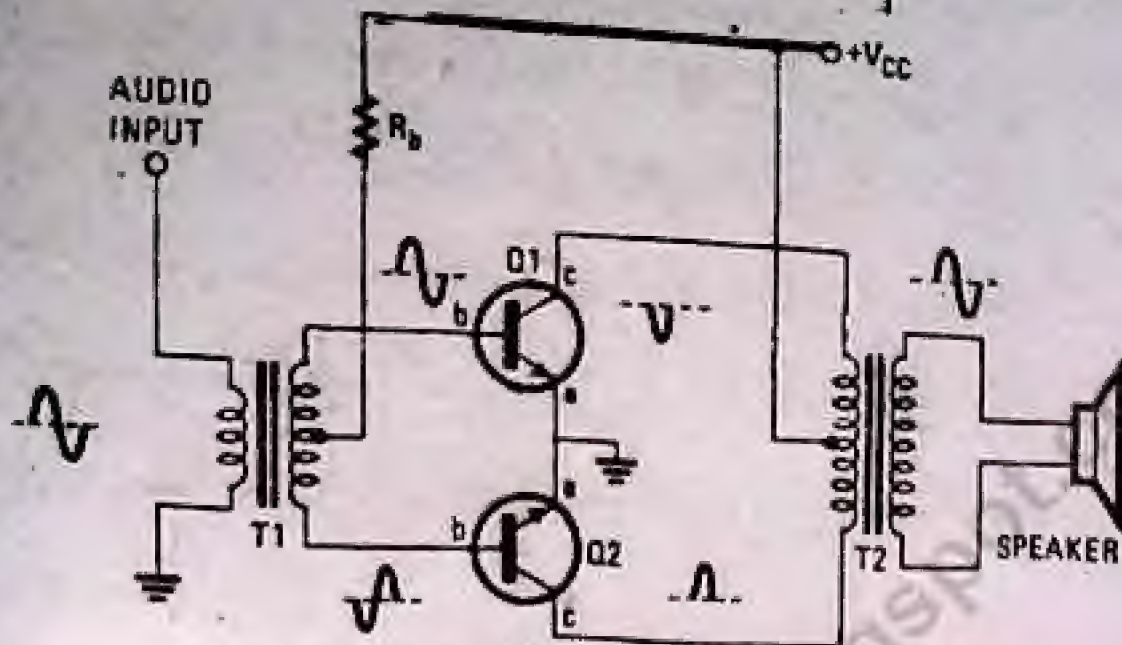
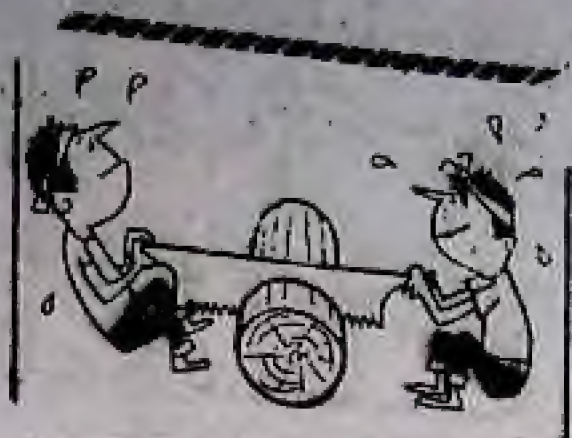
شکل نمبر ۴۳ = کمان ایمریٹلر بائس سرکٹ۔

تجزیہ پیش پل امپلی فائر

PUSH PULL پیش پل کے مفنی معنی میں کھینچ تان۔ اس کی مثال نیچے دیتے گئے خاکے سے واضح ہو جاتی ہے۔ لکڑی کاٹنے کے لئے آرے کو ایک کھینچتا ہے۔ دوسرا وہ پس کرتا ہے۔ یہ سلسلہ باری باری جاری رہ کر آ رہ چلایا جاتا ہے۔ پیش نظر ہمارا موضوع جو کہ پیش پل امپلی فائر سے متعلق ہے یہ بھی کچھ اسی طرح کام کرتا ہے۔ اس امپلی فائر میں دو ٹرانسٹروٹ پٹ میں لگائے جاتے ہیں۔ جو باری باری آن آف ہو کر امپلی فیکشن کا عمل فراہم کرتے ہیں۔ شکل نمبر ۹ کے خاکے میں پیش پل امپلی فائر یا سیلینڈر آؤٹ پٹ امپلی فائر کے ابتدائی سرکٹ کو دکھایا گیا ہے۔ پیش پل امپلی فائر کلاس B امپلی فائر میں شمار کئے جاتے ہیں۔

(B) کلاس امپلی فائر یا پیش پل امپلی کے ان پٹ پر جب سگنل دیتے جاتے ہیں تو یہ صرف نصف سائیکل یا 180° درجے کے سائن ویو کے دورانیہ میں کنڈکٹ کرتا ہے یا امپلی فیکشن کا عمل دیتا ہے اور باقی نصف سائیکل کے دورانیہ کٹ آف حالت میں رہتا ہے۔ اس لئے آؤٹ پٹ ٹرانسٹرز سے سیلینڈر حالت میں یا ہم پلہ برابر حالت میں حاصل ہو کر ڈسٹارٹن کے بغیر امپلی فیکشن کا عمل انجام پاتا ہے۔ ٹرانسٹر پر جو سگنل دیتے جاتے ہیں۔ کلاس B سے فیز انورٹ حالت میں حاصل ہوتے ہیں۔

پرائمری وائیڈنگ سے آؤٹ پٹ سگنل سیکنڈری پر سیلینڈر حالت میں حاصل ہوتے ہیں اب ہم پیش پل امپلی فائر کا تفصیلی جائزہ لیتے ہیں۔ شکل نمبر ۱۰ کے سرکٹ کو پیش نظر رکھتے ہوئے ۱۔ ٹرانسفارمر ان پٹ ٹرانسفارمر ہے۔ اس کو انٹرایسٹج ٹرانسفارمر کا نام دیا جاتا ہے۔ ان پٹ ٹرانسفارمر ۱ کی پرائمری وائیڈنگ پر اے سی سائن ویو کی صورت میں ان پٹ سگنل دیکھائے گئے ہیں۔ ٹرانسفارمر کی سیکنڈری وائیڈنگ جو کہ سینٹر ٹیپ ہے۔ اس کے دونوں سرے ۱ & ۲ ٹرانسٹر کے بیس پر کیپل (couple) کئے گئے ہیں یا جوڑے گئے ہیں۔ سینٹر ٹیپ وائیڈنگ کو Bb رزسٹنس کے ذریعے ڈی سی سپلائی لائن کے ساتھ ملایا جاتا ہے۔ یہ لائن ٹرانسٹر ۱ & ۲ پر بیس بائس مہیا کرتی ہے تاکہ ٹرانسٹر



class B push-pull audio power amplifier uses each "channel" for one-half the waveform cycle.

شکل نمبر ۴۹ پش پی ایپلی فائر سرکٹ ڈیا گرام

کے بیس امیٹر جنکشن پر فارورڈ بایس میں بہتی رہے نیز یہ لائن اسے سی سگنل کا پیکر یا سگنل مکمل کرنے کے لئے گراؤنڈ کا کام بھی کرتی ہے۔ ٹرانسٹر کے بیس بایس کرنٹ بہت معمولی سی ہوتی ہے۔ اسے سی سائن ویو سگنل دینے پر جس وقت ان پٹ سگنل کی سطح پوزیٹو سائیکل کی حدود میں ہوتی ہے۔ ٹرانسٹر Q1 کے بیس پر (+) پوزیٹو سائیکل کی سطح ہوتی ہے۔ اس وقت Q2 کے بیس پر بقیہ نصف سائیکل کا نیگیٹو حصہ ہوتا ہے۔ Q1 کنڈکٹ کرنا ہے اور Q2 کٹ آف حالت میں ہوتا ہے۔ Q1 ٹرانسٹر کے کنڈکٹ کرنے یا آن ہونے پر اس کے کلکٹر سے کرنٹ بڑھ کر حاصل ہوتی ہے یہ Q2 ٹرانسٹر کے اوپر والی وائڈنگ پر جاتی ہے۔ نصف سائیکل کی صورت میں کرنٹ کی منتقلی Q2 ٹرانسٹر کے سیکنڈری وائڈنگ پر ہوتی ہے۔ اسے سی سائن ویو کی تبدیلی جب ہوتی ہے اور Q1 پر نیگیٹو سائیکل ہوتا ہے۔ Q1 ٹرانسٹر کٹ آف حاصل میں آ جاتا ہے۔ Q2 اس وقت کنڈکٹ کرنا شروع کر دیتا ہے۔ اب ٹرانسٹر کے پرائمری وائڈنگ پر نصف سائیکل کے دورانیہ کی کرنٹ

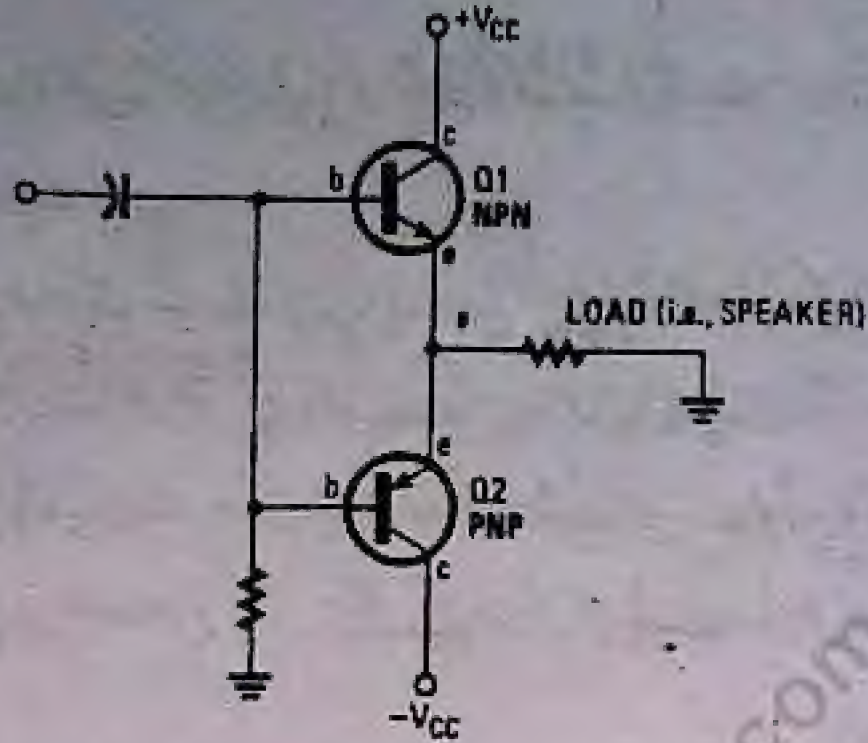
ہوتی ہے۔ دونوں ٹرانسٹریباری باری آف ہو کر سیکنڈری وائٹنگ پر مکمل سائیکل مینا کرتے ہوئے اسپیکر کی وائس کو آئل کو کرنٹ مینا کرتے ہیں اور اسپیکر سے ساؤنڈ وریو حاصل ہوتی ہیں۔

پیش اپیل فائر کے سرکٹ عموماً اسپیکروں کو چلانے کے لئے استعمال کئے جاتے ہیں، لیکن اس کے علاوہ ریڈیو ٹرانزیوٹنسی (RF) کے ٹرانسمیٹر میں مانی پاور کی فراہمی کے لئے انیٹنا پر پیش اپیل سرکٹ کے ذریعے نشریات بھی جاتی ہیں۔ اس کی مثال شکل نمبر ۴ کے خاکے میں واقع کی گئی ہے۔ پیش اپیل فائر اسپیکر سے ساؤنڈ حاصل کرنے کے علاوہ نشریات کے لئے ٹرانسمیٹر کی قوت کو انیٹنا کے ذریعے نشر کرنے کا کام بھی دیتے ہیں۔ شکل نمبر ۵ میں دونوں آؤٹ پٹ ٹرانسمیٹر کا آؤٹ پٹ ۱ پر امپری وائٹنگ کے A اور B سرکٹوں پر دیا جاتا ہے۔ سیکنڈری وائٹنگ D اور E پر آؤٹ پٹ پاور منتقل ہوتی ہے۔ D کا من پسٹائی لائن ہے E سرے سے ۲ انیٹنا کو آئل کی پرائمری پر اپیل فائر کا آؤٹ پٹ جاتا ہے۔ بعد ازاں B سیکنڈری وائٹنگ سے انیٹنا منسک ہے۔ اس کے ذریعے ٹرانسمیٹر کی قوت تقاضا میں منتشر کر دی جاتی ہے۔

پیش اپیل کلاس B اپیلی فائر کیپلیمنٹری سمٹری ٹائپ اپیلی فائر کا تجزیہ

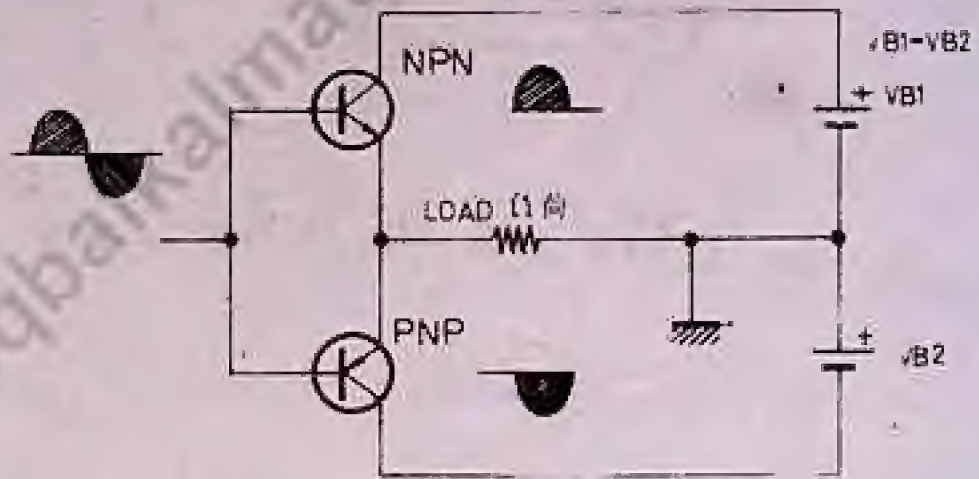
شکل ۵ کے خاکے میں دوسری طرز کا پیش اپیل پاور اپیلی فائر سرکٹ دکھایا گیا ہے۔ اس طرز کے اپیلی فائر میں ٹرانسفارمر میں استعمال نہیں ہوتا ہے، بلکہ یہ کہہ سکتے ہیں کہ آؤٹ پٹ ٹرانسفارمر کے بغیر لوڈ کو بولایا جاتا ہے۔ لوڈ میں اسپیکر بھی ہو سکے ہیں۔ بعض حالتوں میں ڈی سی موٹریں بھی براہ راست لوڈ کی جگہ چلائی جاتی ہیں۔

موجودہ دور میں اس قسم کے اپیلی فائر کو ترجیح دی جاتی ہے۔ کیونکہ ٹرانسفارمر کی جگہ بچ جاتی ہے نیز وزن میں بھی کمی آتی ہے اور قیمت بھی کم ہو جاتی ہے۔ اس قسم کے اپیلی فائر کلاس B اپیلی فائر میں شمار کئے جاتے ہیں اور ان کو کیپلیمنٹری سمٹری اپیلی فائر بھی کہتے ہیں۔ پیش نظر آؤٹ پٹ اپیلی فائر میں دو ٹرانسمیٹر ۱ اور ۲ بطور پاور اپیلی فائر استعمال



-A complementary-symmetry class B push-pull power amplifier can eliminate the output transformer.

شکل نمبر ۱: کمپلیمنٹری سیمیٹری بی کلاس پش پل ایمپلی فائر کارکٹ



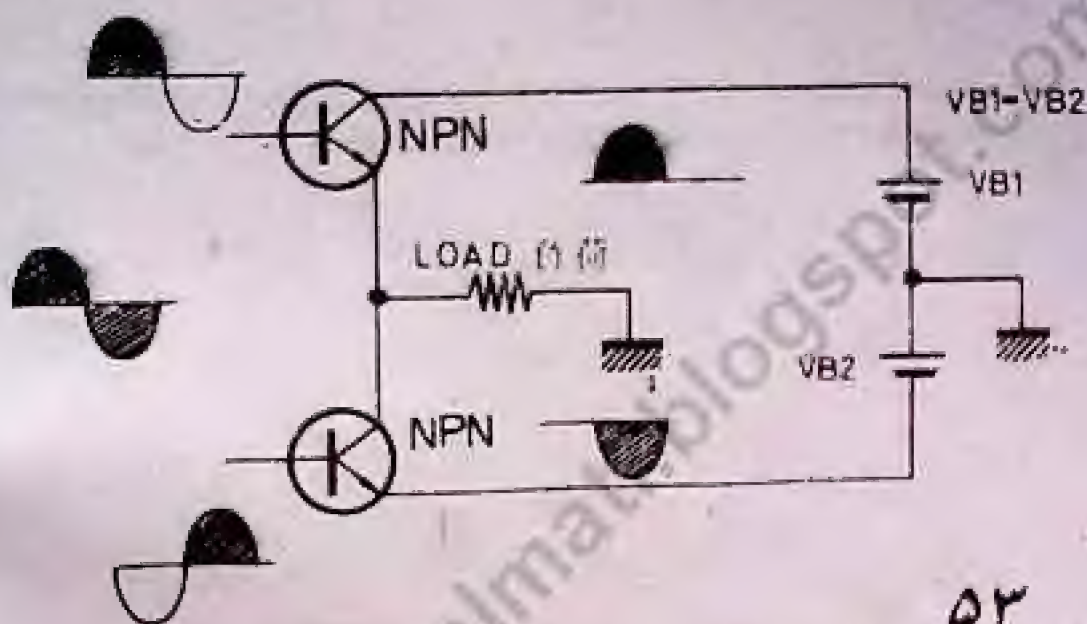
شکل نمبر ۲: ان پٹ پراسن ویو دینے پر این پی این اور پی این پی ٹرانسٹر کا آؤٹ پٹ لوڈ پر

کئے گئے ہیں۔ $Q1$ NPN ہے اور $Q2$ PNP ٹرانسٹر ہے۔ دونوں مل کر ایمپٹر کی بوڈرزٹنس پر آؤٹ پٹ دیتے ہیں۔ بوڈرزٹنس بطور ایمپٹر زسٹنس کے کام کرتی ہے۔ زسٹنس کی جگہ اسپیکر یا موٹر لگائی جاتی ہے چونکہ آؤٹ پٹ کی حصولی ایمپٹر سے ہوتی ہے۔ اس لئے اس سرکٹ کو ایمپٹر فالوور کی طرح ہی مانا جاتا ہے۔

ان پٹ سگنل بیک وقت دونوں ٹرانسٹرز کے بیس پر دیئے جلتے ہیں جس وقت $Q1$ پر پوزیٹو سگنل ہوتے ہیں $Q1$ کنڈکٹ کرتے ہوئے نصف سائیکل آؤٹ پٹ

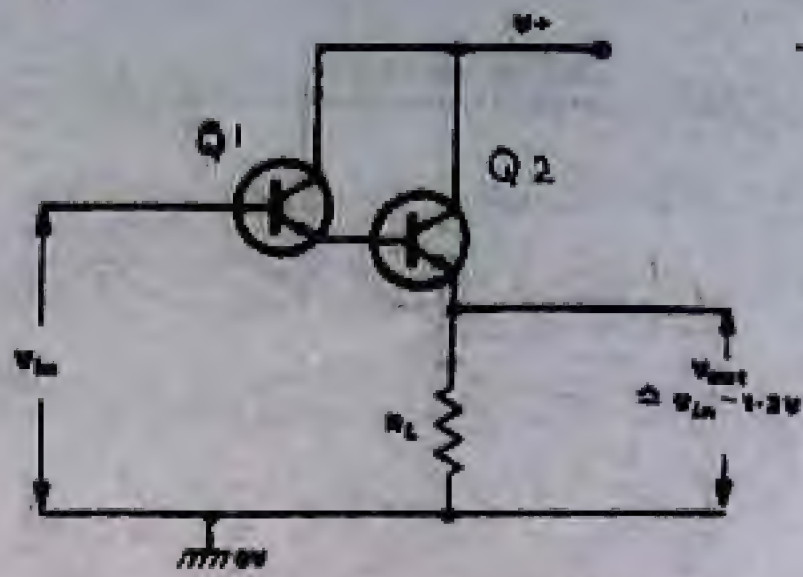
لوڈ پر دیتا ہے اور جب سگنل تبدیل ہو کر Q_2 کو کنڈکٹ کرتا ہے اس وقت Q_1 کا ان حالت میں ہوتا ہے۔

مزید وضاحت کے لئے Q_1 اور Q_2 پی این پی ٹرانسٹرز کے ان پٹ پر سائن ویو کے واسطے کے اثرات شکل نمبر ۵۲ پر دکھائے گئے ہیں۔ اس میں Q_1 پی این پی ٹرانسٹرز جس وقت پوزیٹو سائیکل ہوتا ہے۔ اس وقت NPN ٹرانسٹرز کے ایمیٹر سے لوڈ پر پوزیٹو نصف سائیکل حاصل ہوتا ہے اور PNP پوزیٹو سائیکل کے دوران ایمیٹر سے سائیکل کا نصف حصہ حاصل



۵۲ شکل نمبر ۵۲ دونوں NPN ٹرانسٹرز کا آؤٹ پٹ لوڈ پر

ہوتا ہے۔ اس طرح مکمل سائیکل کا دورانیہ مکمل ہو کر لوڈ کو چلایا جاتا ہے۔
پیش پل سرکٹ کلمپنٹری سمٹری میں دونوں ٹرانسٹرز NPN ٹائپ کے بھی استعمال کئے جاتے ہیں۔ اس کی مثال شکل نمبر کے سرکٹ میں دکھائی گئی ہے۔ اس سرکٹ میں اوپر کا ٹرانسٹر کامن کلکٹر سرکٹ یا ایمیٹر فالوور ہے۔ جب کہ نیچے کا ٹرانسٹر کامن ایمیٹر کے طور پر کام کرتے ہوئے کلکٹر سے آؤٹ پٹ دیتا ہے۔ آؤٹ پٹ لوڈ پر ایکس کے ایمیٹر سے حاصل ہوتا ہے، دوسرے کے کلکٹر سے۔ اوپر کے ٹرانسٹر پوزیٹو سائیکل کے دوران انورٹ ہوتے بغیر ایمیٹر سے پوزیٹو سائیکل کا سگنل حاصل ہوتا ہے جب کہ نیچے کے ٹرانسٹر کے بیس پر ان پٹ کی سطح جب پوزیٹو سائیکل پر ہوتی ہے۔ اس کے کلکٹر سے



شکل نمبر ۵۴ دو ٹرانسزسٹرز مشتمل ڈارلنگٹن جوڑا ایمپٹر فالوور کے طور پر

آؤٹ پٹ انورٹ حالت میں حاصل ہوتا ہے پہلے نے پوزیٹو نصف سائیکل کا آؤٹ پٹ لوڈ پر دیا، جب کہ دوسرے نے نیگٹو سائیکل لوڈ پر دیتے ہوئے سگنل کا مکمل دور پورا کیا ہے شکل نمبر ۵۴ کے خاکے میں دو ٹرانسزسٹرز مشتمل ڈارلنگٹن (DARLINGTON) ایمپٹر فالوور کا سرکٹ دکھایا گیا ہے۔ اس میں پہلا ٹرانسزسٹر Q_1 ان پٹ ٹرانسزسٹر کے لئے استعمال ہوا ہے، دوسرا Q_2 بطور آؤٹ پٹ ٹرانسزسٹر استعمال کیا گیا ہے۔ دونوں ٹرانسزسٹرز مل کر ایمپٹر فالوور کا کام کرتے ہیں Q_1 ٹرانسزسٹر کا آؤٹ پٹ گین Q_2 ٹرانسزسٹر کے بیس پر دیا گیا ہے اور آؤٹ پٹ ایمپٹر سے حاصل کیا گیا ہے۔ اس طرح دو ٹرانسزسٹرز مل کر ایک ٹرانسزسٹر کی طرح کام کرتے ہیں، لیکن بہت بلند گین فراہم کرتے ہوئے، مثال کے طور پر Q_1 ٹرانسزسٹر کا گین اگر 100 ہو تو آؤٹ پٹ ٹرانسزسٹر Q_2 کا بھی گین 100 ہو تو توکل گین $100 \times 100 = 10000$ کے قریب حاصل ہوگا۔

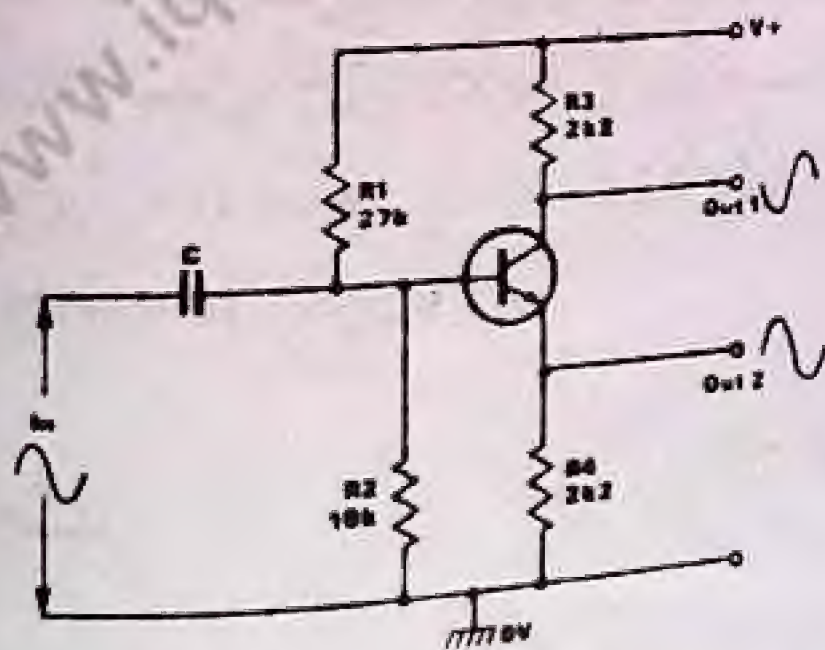
PHASE- SPLITTER

فیزا سپلٹر

ٹرانسزسٹر سے ایپلی فائر کا کام تو لیا ہی جاتا ہے۔ لیکن ٹرانسزسٹر سے ایکٹو فلٹر کا کام بھی لیا جاتا ہے یا ٹرانسزسٹر سے آسیلیٹر کا کام بھی لیا جاتا ہے۔ اس طریقہ کار میں مناسب فیڈ بیک ان پٹ پر آؤٹ پٹ ہے فراہم کیا جاتا ہے یعنی

آؤٹ پٹ سے بہت تھوڑے سے آؤٹ پٹ سگنل ان پٹ پر دے کر فیڈ بیک جیسا کہ پہلی
 ہے۔ ایکٹو فلٹر اور آپلیٹر یا فیڈ بیک کا بیان آپ ان کے متعلقہ صفحات میں تفصیل سے
 پڑھیں گے۔ یہاں پر ٹرانسٹر سے کام لیتے کا ایک اور طریقہ بتایا جا رہا ہے تاکہ ٹرانسٹر
 سے کام لیتے کے اس طریقہ کار سے بھی آپ کی واقفیت ہو سکے۔

فیز اسپلٹرز سے مراد ہے، فیز کی تقسیم یا پانٹ اپیلی مشائر
 فیز اسپلٹرز سرکٹ میں فیز اسپلٹرز سے کام لیا جاتا ہے۔ وہ اس طرح کہ
 ایک ہی ان پٹ سگنل دینے پر دو آؤٹ پٹ سگنل حاصل کئے جائیں جو ایک دوسرے
 سے آؤٹ آف فیز حالت میں ہوں یا ایک دوسرے سے مخالف فیز میں ہوں۔ شکل نمبر ۵۵
 کے خاکے میں ایک ٹرانسٹر مشعل اپیلی فائر سرکٹ دکھایا گیا ہے۔ ٹرانسٹر کے ان پٹ
 پراسٹن ویو پورز کے لئے سی سگنل دیئے گئے ہیں۔ اس سرکٹ کے آؤٹ پٹ سے بیک وٹن
 دو طرح کے آؤٹ پٹ سگنل حاصل کئے گئے ہیں۔ کلکٹر سے ان پٹ کے مقابلے میں
 آؤٹ آف فیز سگنل حاصل ہوتے ہیں اور اسی وقت امیٹر سے بھی آؤٹ پٹ سگنل
 حاصل ہوتے ہیں۔ یہ اسی فیز میں ہوتے ہیں جیسا کہ ان پٹ سگنل میں ہوتا ہے۔

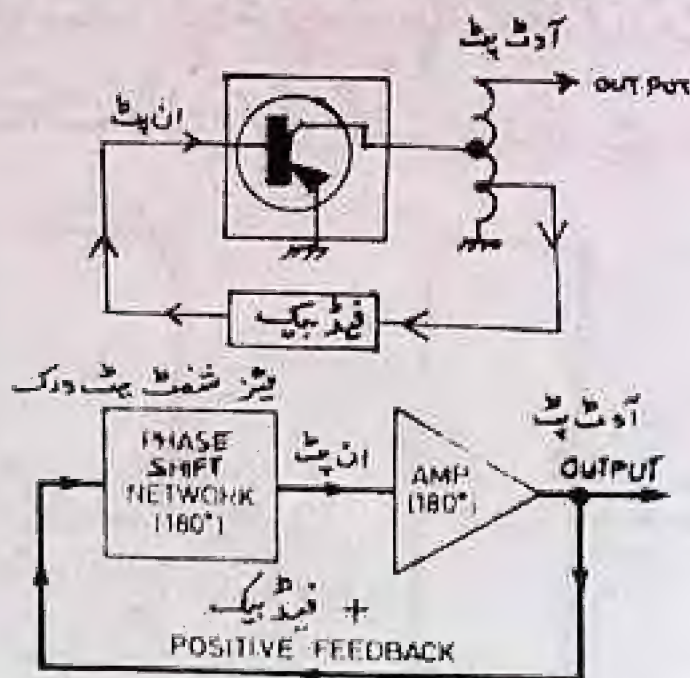


Phase splitter

شکل نمبر ۵۵ فیز اسپلٹرز سرکٹ

اب تک آپ کو امپلی فائرز کی بنیادی تشریحات کے بارے میں بتایا گیا کہ امپلی فائرز کس طرح کام کرتے ہیں۔ اب ایک قدم اور آگے بڑھاتے ہوئے آسیلیٹر سرکٹ کے کام کرنے اور اس کے بنیادی اصولوں پر غور کریں گے۔ آسیلیٹر سرکٹ کے کام کرنے کے بنیادی اصول کچھ امپلی فائر سے ملتے جلتے ہی ہوتے ہیں۔ مثلاً سرکٹ کی تشکیل امپلی فائر طرز کی ہوتی ہے۔ ڈی سی بالٹنگ کی فراہمی امپلی فائر کی طرح سے کی جاتی ہے لیکن آسیلیٹر سرکٹ میں بنیادی فرق یہ ہے کہ آسیلیٹر سرکٹ سے جو آؤٹ پٹ حاصل ہوتا ہے، اس آؤٹ پٹ کی پاور سے تھوڑی سی پاور یا قوت واپس کر کے ان پٹ پر دی جاتی ہے۔ آؤٹ پٹ سے ان پٹ پر دی جانے والی یہ تھوڑی سی قوت فیڈ بیک کہلاتی ہے۔ اس کو پوزیٹو فیڈ بیک کہتے ہیں بعض موقعوں پر اس کو ری جنرٹیو (RE GENERATIVE) کا عمل کہتے ہیں۔ اس سے مراد ہے کہ قوت کو دوبارہ پیدا کرنے والا یا بحال کرنے والا طرز عمل۔ دیکھئے شکل نمبر ۵۴ میں فیڈ بیک کا عمل دکھایا گیا ہے۔

اتنی تمہید کے بعد اب اصل موضوع کی طرف آتے ہیں۔ آسیلیٹر سرکٹ الیکٹرونک آلات میں استعمال کیا جانے والا ایک اہم سرکٹ ہے یہ ایک ایسا سرکٹ ہے جو ڈائرکٹ کرنٹ یا ڈی سی سپلائی کے ذریعہ آسیلیٹنگ کرنٹ یعنی اے سی طرز کی

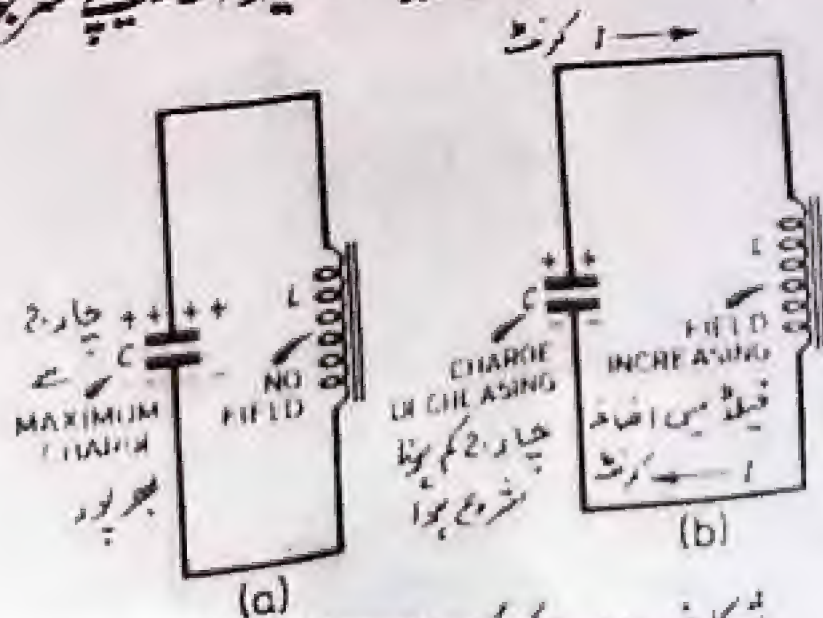


شکل نمبر ۵۴ فیڈ بیک فراہم کرنے کا عمل

تبدیل ہونے والی برقی رو پیدا کرتا ہے۔ آج سے چند سال پہلے ویکم ٹیوب پر مشتمل آسیلیٹر سرکٹ ہوتے تھے لیکن آج کل ان کی جگہ ٹرانسسٹر اور آئی سی (IC) پر مشتمل آسیلیٹر سرکٹ تشکیل کئے جاتے ہیں۔ آسیلیٹر سرکٹ عموماً ٹرانسٹریا آئی سی کے ساتھ ساتھ چند امدادی پرزہ جات پر مشتمل ہوتا ہے۔ مثلاً رزسٹر، کیپے سٹر اور اینڈ کپڑے یعنی کوائل یا ٹرانسفارمرز وغیرہ سے مل کر آسیلیٹر سرکٹ بنایا جاتا ہے۔ بہت سے آسیلیٹر سرکٹ ایسے بھی ہوتے ہیں جن میں کرسٹل کو شامل کیا جاتا ہے تاکہ آسیلیٹر سے جو فریکوئنسی پیدا ہو۔ اس میں استحکام ہے۔

اکثر و بیشتر آسیلیٹر سرکٹس میں کوائلیں اور کیپے سٹر استعمال کئے جاتے ہیں۔ ان کے ذریعے کوائل پر میگنٹ فیلڈ پیدا کیا جاتا ہے اور کیپے سٹر کو چارج یا ڈسچارج حالت میں بار بار لاکر آسیلیٹن یا تھوٹنے والی حالت پیدا کیا جاتا ہے۔ اس عمل میں جب کسی کوائل پر میگنٹ فیلڈ کو بار بار تبدیل کیا جاتا ہے تو کوائل پر دو لیٹج اور کرنٹ کی پیدائش وجود میں آتی ہے جس کو آسیلیٹنگ کرنٹ کا نام دیا گیا ہے۔

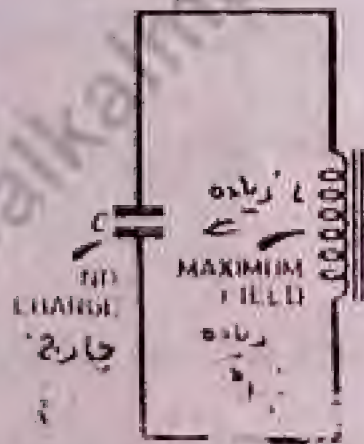
اب آئیے ذرا کوائل پر کیپے سٹر کے چارج اور ڈسچارج ہونے کے اثرات کا جائزہ لیتے ہیں تاکہ آپ جب آسیلیٹر کے اصل حصے پر غور کریں تو اس کو سمجھنے میں آسانی ہے۔ دیکھئے شکل نمبر ۵ اور اس میں ایک چارج حالت میں کیپے سٹر کو کوائل کے متوازی جوڑا گیا ہے۔ کیپے سٹر پر پھر پور چارج تھا جس وقت اس کو کوائل کے ساتھ جوڑا گیا۔ اس وقت کوائل پر کوئی میگنٹ فیلڈ نہ تھا۔ کیپے سٹر جوڑتے ہی کیپے سٹر



کرنٹ کا بہاؤ کوائل کی طرف جاری ہوا اور کوائل پر فیڈلڈ جو دین شروع کیا۔

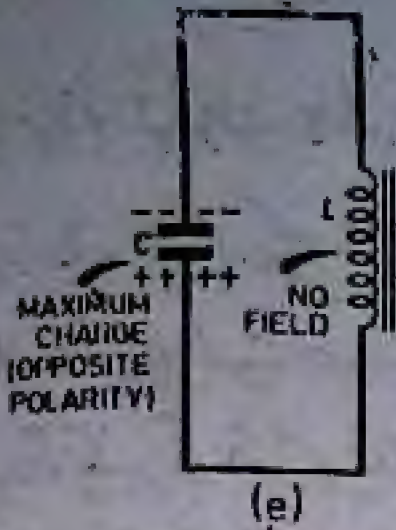
چارچ حالت میں کیپے سٹر میں برقی رو جمع ہو جاتی ہے اور جب اس کو کوائل کے ساتھ جوڑا جاتا ہے تو کیپے سٹر سے برقی رو منتقل ہو کر کوائل پر چلی جاتی ہے کوائل پر جب یہ برقی رو پہنچتی ہے تو ایک برقی مقناطیسی فیلڈ جنم لیتا ہے جس وقت کیپے سٹر اپنی پوری برقی رو خارج کر لیتا ہے اس وقت کوائل پر بھر پور مقناطیسی فیلڈ ہوتا ہے کیپے سٹر سے برقی رو کا جاری ہونا جیسے ہمارے بند ہوتا ہے۔ کوائل کی فیلڈ میں اچانک تبدیلی پیدا ہوتی ہے۔ مقناطیسی فیلڈ میں اچانک تبدیلی سے ایک قسم کا ٹکراؤ پیدا ہوتا ہے جس کے نتیجے میں کوائل پر ایک نئے دھچک پیدا ہوتے ہیں۔ یہ الٹے رخ کے ہوتے ہیں ان کو بیک ای ایم ایف (Back EMF) بیک الیکٹرو موٹو فورس کا نام دیا گیا ہے جس کے زیر اثر برقی رو اب پلٹ کر کیپے سٹر کی طرف اب واپس جاتی ہے اور کیپے سٹر کو اب کوائل پر پیدا ہونے والی کرنٹ سے چارج ملتا ہے شکل نمبر ۷ میں کوائل پر زیادہ سے زیادہ چارج دکھایا گیا ہے اور شکل نمبر ۸ میں کوائل پر بھر پور فیلڈ پیدا ہونے اور ویلٹیج کی پیدائش کا عمل دکھایا گیا ہے۔

شکل نمبر ۷ میں کیپے سٹر جب چارج منتقل ہو کر کوائل پر پہنچتا ہے تو کوائل پر بھر پور

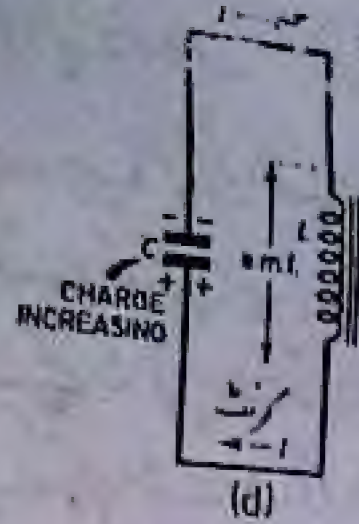


شکل نمبر ۸ کیپے سٹر پر چارج ختم ہو گیا جس کے نتیجے میں کوائل پر زیادہ سے زیادہ فیلڈ وجود آیا

میگنٹ فیلڈ پیدا ہوا۔ کیپے سٹر کے مکمل ڈسچارج ہونے پر جیسے ہی کرنٹ کا بہاؤ کوائل پر بند ہوا۔ اس وقت کوائل پر میگنٹ فیلڈ بھر پور تھا۔ کرنٹ کے اچانک رکنے سے جو کہ کیپے سٹر سے جاری ہو رہی تھی۔ میگنٹ فیلڈ میں ایک ٹکراؤ کی حالت پیدا ہوئی۔ اس کے نتیجے میں کوائل پر



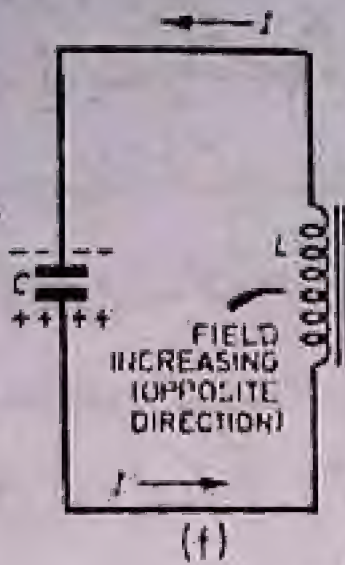
(e)



(d)

مسئلہ نمبر ۷ کوئلے سے کیسے سٹرپ چارج مکمل ہوا تو کوئلے سے فیلڈ ختم ہو گیا۔

شکل نمبر ۷ کوئلے سے کرنٹ الٹے رخ میں کیسے سٹرپ



(f)

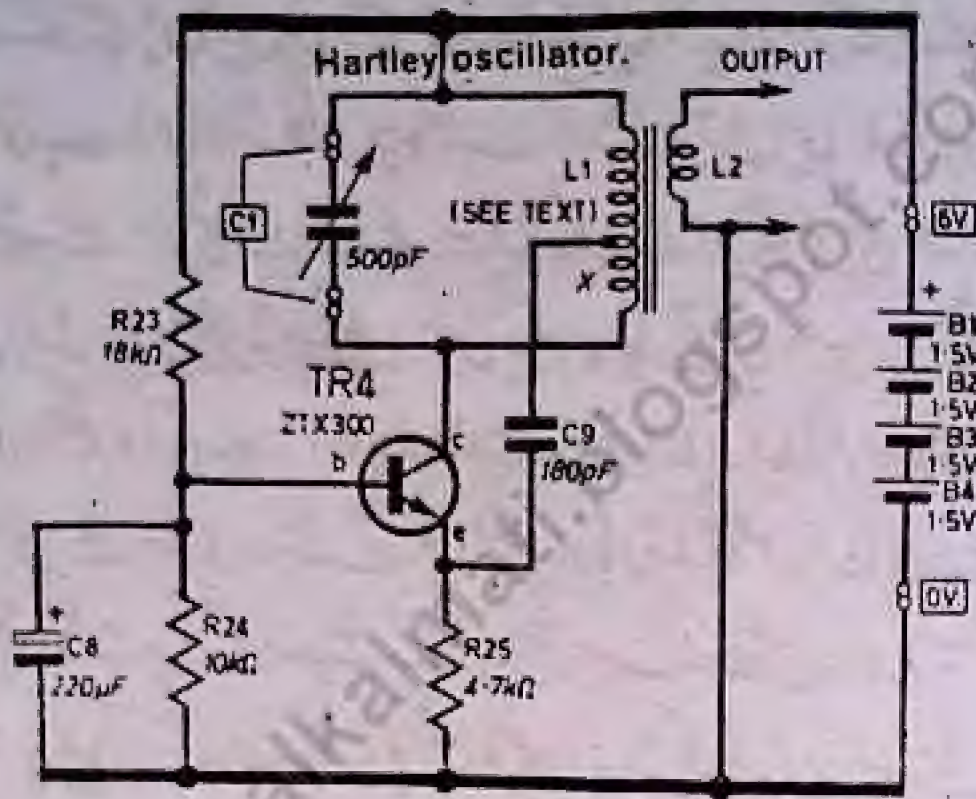
شکل نمبر ۷ کیسے سٹرپ سے ایک دفعہ پھر کرنٹ کوائل کی طرف جاری ہوئی لیکن رخ پلٹ کر

ایک نئی میگنٹ فیلڈ وجود میں آئی، اس سے کوائل پر الٹے رخ والے ریورس دوپلے پیدا ہوئے۔ پولیریٹی تبدیل ہو کر کرنٹ کا بہاؤ رخ تبدیل کر کے کیسے سٹرپ کو چارج کرنا شروع کر دیا دیکھئے شکل نمبر ۷۔

کیسے سٹرپ جیسے ہی چارج مکمل کیا اور کوائل سے فیلڈ کا اثر ختم ہوا کیسے سٹرپ اب پھر ڈی چارج کا عمل کوائل کے ذریعے شروع کیا لیکن کرنٹ الٹے رخ سے جاری ہو کر کوائل تک پہنچی۔ لہذا کوائل پر آغاز کی نسبت سے مخالف رخ کی فیلڈ پیدا ہوئی۔

کیسے سٹرپ کوائل پر کرنٹ کا بہاؤ اور اس کیسے سٹرپ یہ عمل جاری رہتا لیکن کوائل میں پیدا ہونے والی حرارت پر کیسے سٹرپ چارج کرنے کی کرنٹ کم ہو جاتی ہے۔ اس کو برقرار رکھنے کے لئے تکرار کرنٹ کی ضرورت ہوتی ہے۔ یہ عمل کس طرح پورا کیا جاتا ہے۔ اب آگے بڑھتے ہیں

ایل سی C.L. آسیلیٹر (علامت LC) کوائل یا انڈکٹر کے لئے اور C کیپسٹر کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ نیچے شکل نمبر ۵ میں دکھایا گیا ایک بنیادی سرکٹ ہے۔ اس میں جو ٹرانسفارمر دکھایا گیا ہے۔ یہ پرائمری اور سیکنڈری کوائل پر مشتمل ہے۔ ۲-۱ سیکنڈری ہے اور اس سے آسیلیٹر کی آؤٹ پٹ حاصل ہوتی ہے۔



شکل نمبر ۵ (C.L.) کوائل کیپسٹر پر مشتمل آسیلیٹر سرکٹ

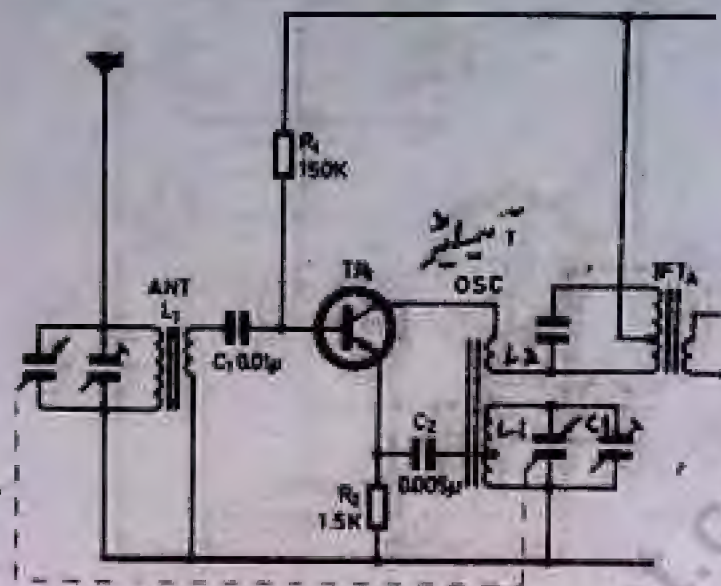
یہ ایک قسم کا (C.L.) ایل سی کوائل اور کیپسٹر آسیلیٹر سرکٹ ہے۔ جس میں ایک ٹرانسفارمر کا من ایمریٹر موڈ میں استعمال کیا گیا ہے۔ اس سرکٹ کلکٹر پر ایل اور C جو کہ ایک دوسرے کے متوازی ہیں، بطور لوٹ جوڑا گیا ہے۔ یہ ریزونینٹ سرکٹ کہلاتا ہے۔ ریزونینٹ سرکٹ میں کوائل سینٹر ٹیپ ہے۔ کوائل کے چند چمکے سے C9 کے ذریعے تبدیل ہونے والے سگنل یا وولٹیج کرنٹ ٹرانسمیٹر کے ایمریٹر پر دینے گئے ہیں۔ یہ سگنل جو کہ سنٹر ٹیپ اور C9 کیپسٹر کے ذریعے ایمریٹر پر دیا گیا ہے۔ اس کو فیڈ بیک سگنل بھی کہتے ہیں۔ ان پٹ کا حصہ ایمریٹر اور بیس پر مشتمل ہے۔ کیونکہ سرکٹ کا من ایمریٹر استعمال کیا گیا ہے۔ اس سرکٹ میں ریسٹر R23، R24 اور R25

مگر بی باس ویلج بیاتے ہیں کیے ٹرہ C میں باس کو کیاں رکھنے کیلئے استحکام دیتا ہے۔ کوئلہ اس پر اگر فیلڈ
 بڑھ گئی تو C کیے سٹرڈ بچاوت ہو گا اور اگر C چارج نہ لے گا تو کوئلہ پر فیلڈ کم ہوگی
 اس اتار چڑھاؤ سے کوئلہ کے ویلج بھی کم اور بھی زیادہ ہوتے ہیں۔ سرکٹ پر سپلائی
 دینے پر جس وقت کیے سٹر C چارج ہوتا ہے۔ اس کوئلہ پر فیلڈ کم ہوتی ہے نتیجہ میں
 اس پر ویلج کم ہوتے ہیں۔ پینٹر ٹیپ سے C پر بھی ویلج کم ہو گا ایمپٹر پر پہنچتے ہیں
 جس کے نتیجے میں بیس پر ویلج بڑھ جاتے ہیں۔ بیس پر ویلج بڑھنے سے بیس کرنٹ
 بڑھتی ہے۔ اس کا اثر کلکٹر پر ہوتا ہے۔ کلکٹر کی کرنٹ میں اضافہ ہوتا ہے کوئلہ پر فیلڈ
 بڑھتی ہے۔ ویلج کے اضافے سے فیلڈ بیک کے ویلج میں بھی اضافہ ہوتا ہے۔ نتیجہ
 میں ایمپٹر پر ویلج بڑھتے ہیں۔ بیس پر کم ہو جاتے ہیں۔ بیس پر ویلج کی کمی سے کلکٹر
 پر کمی واقع ہوتی ہے۔ C چارج لیتا ہے تو اسے پر فیلڈ کم ہو جاتی ہے۔ یہ عمل ایک
 تسلسل سے جاری رہتا ہے۔ فیلڈ کی بار بار تبدیلی عمل میں آتی ہے۔ فیلڈ بیک کے
 ویلج اوٹ پٹ کی نسبت سے کم و بیش ہوتے رہتے ہیں اور آسیلیشن کا عمل کوئلہ
 پر پیدا ہوتا ہے۔ اس کوئلہ باہمی امالیت کی بنیاد پر آسیلٹنگ کرنٹ منتقل
 کرتی رہتی ہے یہ سرکٹ ہارٹلی آسیلٹر (HARTLEY OSCILLATOR) کے
 نام سے پہچانا جاتا ہے۔

سنگاپور الیکٹرونکس

داتا مارکٹر

ریڈیو سرکٹ میں استعمال کیا جانے والا آسیلیٹر سرکٹ

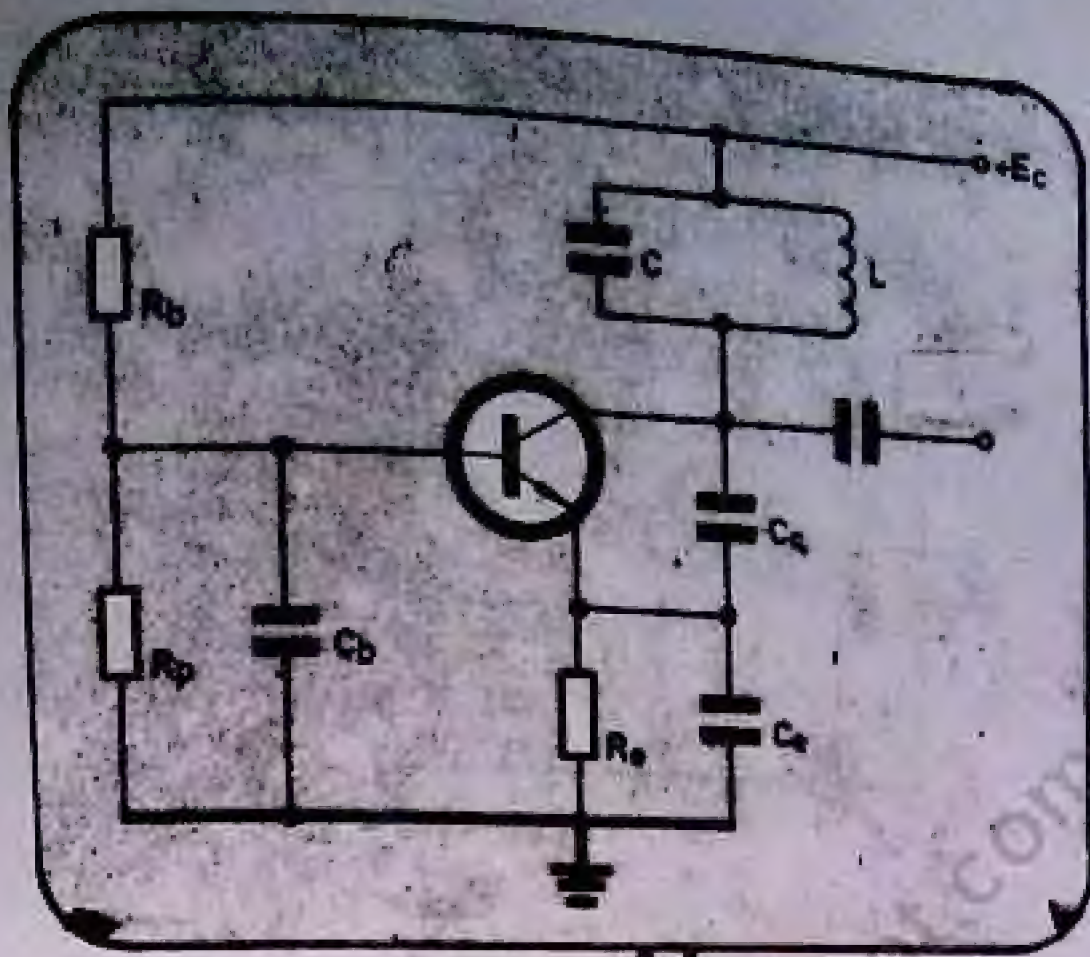


۵۸ ریڈیو میں استعمال کیا جانے والا آسیلیٹر سرکٹ

ریڈیو ریسیور کے سرکٹ میں استعمال کیا جانے والا سرکٹ ٹائپ آسیلیٹر کی طرح کام کرتا ہے۔ اس آسیلیٹر میں L_1 اور C_1 ٹیونڈ سرکٹ ہے۔ اس سے آسیلیٹر سگنل سینٹر ٹیپ سے حاصل کئے جاتے ہیں۔ ٹرانسمیٹر کے ایمپلیفائر پر دیتے جاتے ہیں۔ اسی ٹرانسمیٹر کے بیس پر R_F سگنل دیتے جاتے ہیں۔ آسیلیٹر سگنل اور R_F سگنل ٹرانسمیٹر میں کس کو کے آسیلیٹر کی 2 سے پہلی آئی ایف کوئل پر دیتے جاتے ہیں۔

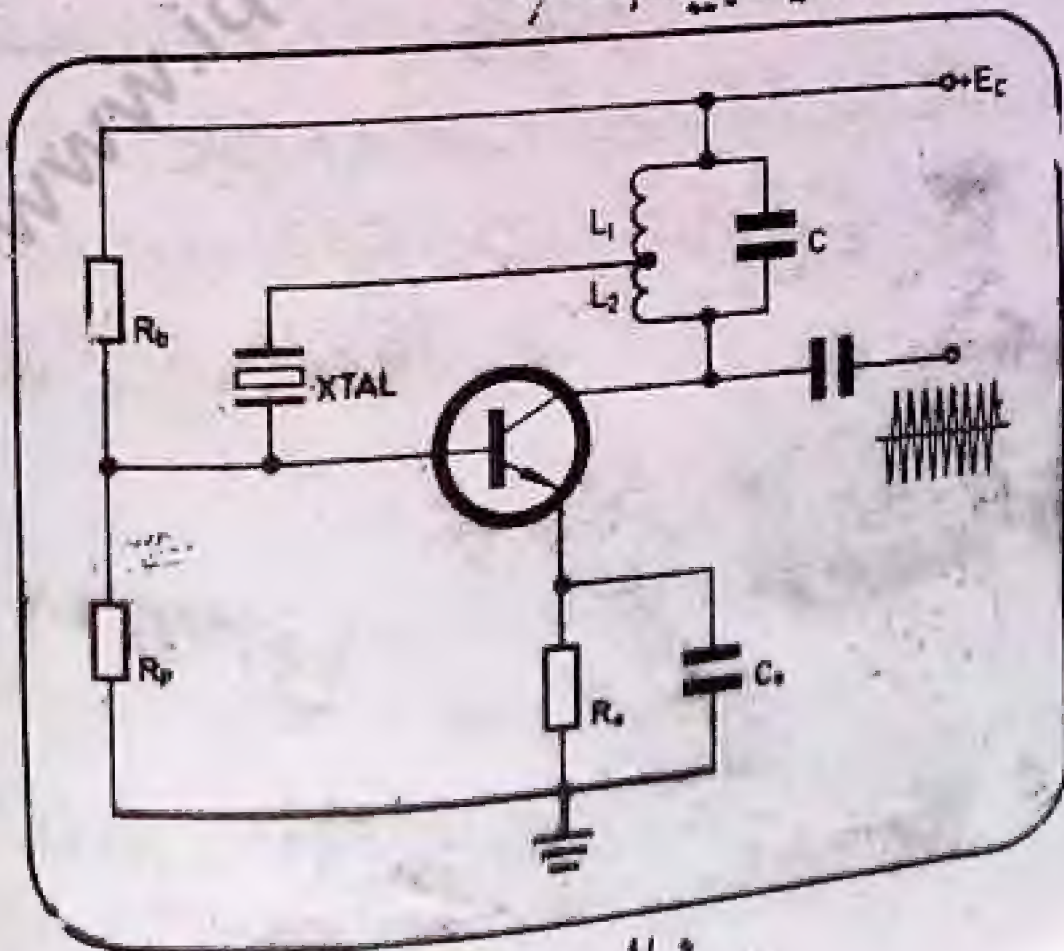
ٹیونڈ آسیلیٹر کوئل کو رجسٹریپ ہوتی ہے اور یہ گینگ کیپسٹور کے متوازی جوڑی جاتی ہے۔ ویری ایبل کیپسٹور کے ذریعے آسیلیٹر کی فریکوئنسی کم و بیش سطح پر رکھی جاسکتی ہے۔ میڈیم ویو کی کوئل کی رنگت سرخ ہوتی ہے۔

COLPITT OSCILLATOR کا پلٹ آسیلیٹر کے کا کرنے کا پلٹ آسیلیٹر کا اصول تقریباً ویسا ہی ہے، جیسا کہ اس سے پہلے بیان کردہ ہارٹے آسیلیٹر کا جس میں سینٹر ٹیپ کوئل سے فیڈ بیک ہوتا کی جاتی ہے لیکن کا پلٹ آسیلیٹر میں سینٹر ٹیپ کوئل کے بجائے دو کیپسٹرز سیریز میں جوڑ کر



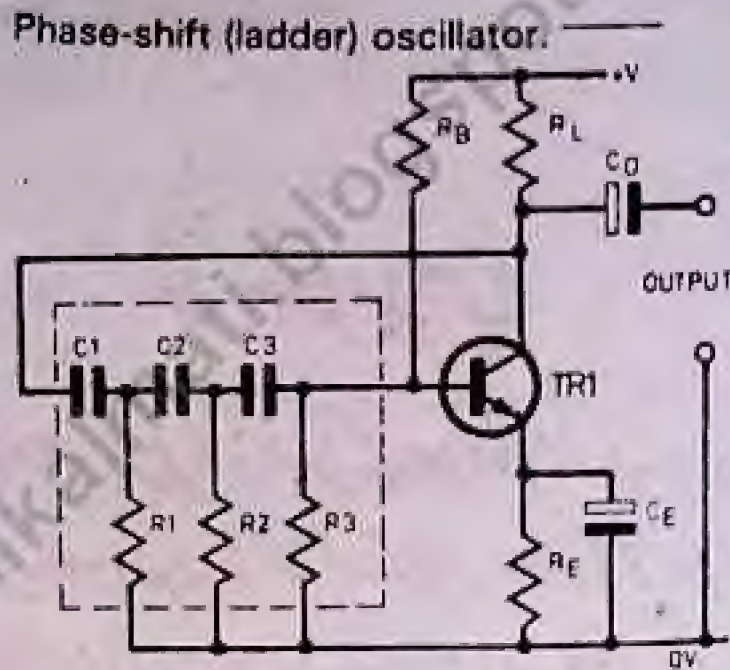
شکل نمبر ۹ کاپیٹ ایملیٹر

آؤٹ پٹ سگنلز حاصل کئے جاتے ہیں دونوں کیسے سٹرنز کے درمیان سے
فیڈ بیک سگنل ایملیٹر پر دیتے جاتے ہیں شکل نمبر ۹ میں کاپیٹ ایملیٹر دکھایا گیا
ہے۔ C_c کیسے سٹرن فیڈ بیک کے لئے ہے اور C_b کیسے سٹرن ایملیٹر رزسٹنس کے
متوازی بوڑا گیا ہے۔ اس طرح سے فیڈ بیک جہاں کرنے کا عمل کیسے سٹی ٹو
(CAPACITIVE) فیڈ بیک کہلاتا ہے۔



شکل نمبر ۱۰ کرسٹل ایملیٹر

کرشل کنٹرولڈ امپلیٹر میں کوارٹ کرشل کو جوڑ کر امپلیٹر کی فریکوئنسی کو مستحکم حالت میں رکھا جاتا ہے۔ ٹینک سرکٹ کی کوائمل اور کرشل ایک ہی فریکوئنسی پر کام کرنے والے ہوتے ہیں۔
 شکل نمبر ۶۱ میں ایک فیز شفٹ امپلیٹر سرکٹ دکھایا گیا ہے۔
 فیز شفٹ امپلیٹر کیا ہے فیز شفٹ سے مراد ہے بسکٹل کی حالت کو تبدیل کر کے دینے والا۔ فیز شفٹ کا نام شاید آپ کو غلط نہیں میں بتلا کر دے۔ کیونکہ تقریباً تمام قسم کے امپلیٹروں میں 180° درجے زاویے کی فیز شفٹنگ تو ضرور ہوتی ہے جب کہ ٹرانسسٹر کو کامن ایمریٹروڈ میں استعمال کیا گیا ہو۔



شکل نمبر ۶۱ فیز شفٹ امپلیٹر سرکٹ

شکل نمبر ۶۱ میں جو سرکٹ دکھایا گیا ہے یہ بھی اسی طرح سے مرتب دیا گیا ہے۔
 کیونکہ مین امپلیٹر امپلی فائر کے اصول پر کام کرے۔ یعنی ان پٹ کے مقابلے میں آؤٹ پٹ سے جو گیند حاصل ہوں گے وہ 180° ڈگری یا درجہ زاویہ سے پلٹ کر حاصل ہوں گے۔
 اس سبب میں مزید 180° درجے زاویے کی فیز شفٹنگ کی جاتی ہے۔ اس کے لئے تین کیپٹرز (C1, C2, C3) اور (R1, R2, R3) کا اینٹ درجہ لگایا گیا ہے۔ آؤٹ پٹ سے حاصل ہونے والے گیند (R1, C1) پر دیتے جاتے ہیں پھر یہ سگنل C2 اور R2 کے بعد C3 اور R3 سے ہوتے ہوئے ٹرانسسٹر کی بیس پر جاتے ہیں۔ فیڈ بک کا یہ نظام (LADDER) میٹھی ہے۔

آسیلیٹر بھی کہلاتا ہے۔ اس سرکٹ میں پہلا کیپے سٹر اور زر سٹر 60 درجے کی فیز شفٹنگ کرتا ہے
 دوسرا 60 درجے کی اور اس طرح تیسرا 60 درجے کی شفٹنگ کرتا ہے۔ اس طرح اس
 ٹیٹ ورک سے 180 درجے کی فیز شفٹنگ کر کے سگنل فیڈ بیک کے جاتے ہیں۔ اس
 طرح سے فیڈ بیک مینا کرنے کا ایک فائدہ ہے کہ ان پٹ اور آؤٹ پٹ کا فیز ایک
 ہی طرح کا ہو جاتا ہے۔ 0 صفر یا 360 درجے والا۔ یہ ان فیز (IN - PHASE)
 فیڈ بیک یا پوزیٹو فیڈ بیک کہلاتی ہے۔ اس طرح سے مینا کی جانے والی فیڈ بیک
 آسیلیٹر سرکٹ زیادہ بہتر انداز میں کام کرتا ہے۔ اس میں نقصانات کم ہوتے ہیں۔ اس قسم کی
 فیڈ بیک R.C. کنڈنسنس اور کیپے سٹر کہلاتی ہے۔

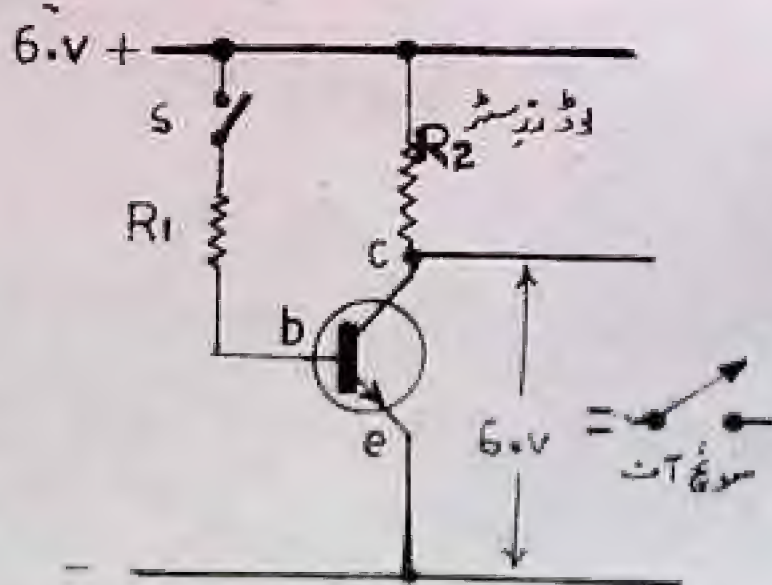
ٹرانسٹر بطور سوچ

اس سے پہلے کہ ہم یہ بتائیں کہ ٹرانسٹر کیسے سوچ کا کام کرتا ہے ایک دفعہ پھر ٹرانسٹر
 کے کام کرنے کی بنیادی اصولوں پر نظر ثانی کرتے چلیں۔ ٹرانسٹر میں اس کا بیس ہی تمام کنٹرول
 کا باعث ہوتا ہے۔ اگر بیس پر کرنٹ دی جائے گی تو ایمرٹ اور کلکٹر سے کرنٹ حاصل ہوگی۔
 جیسا کہ آپ کو اس سے پہلے ایپلی فائر کے حوالے میں بتایا جا چکا ہے کہ ٹرانسٹر کرنٹ
 آپریٹنگ ڈیوائس ہے۔ اگر ٹرانسٹر کے بیس پر کرنٹ ہوگی تو کلکٹر سے کرنٹ حاصل ہو سکے
 گی ورنہ نہیں تو اگر بیس پر کرنٹ دینا بند کر دیں تو کلکٹر سے کرنٹ نہایت کم ہو جائے گی۔ ٹرانسٹر
 کی ایسی حالت کو کٹ آف CUT OFF حالت شمار کیا جاتا ہے۔

ٹرانسٹر بیس پر کرنٹ کا معمولی سا اضافہ کلکٹر کرنٹ میں بھاری اضافے کا باعث ہوتا
 ہے۔ اب اگر ہم بیس کرنٹ میں اضافہ کرتے جائیں تو کلکٹر کرنٹ میں اضافہ ہوتا رہے گا۔
 لیکن بیس کرنٹ مزید بڑھاتے جائیں تو بیس پر ایک مقام ایسا بھی آجائے گا کہ بیس پر کرنٹ
 بڑھانے کے باوجود کلکٹر کرنٹ میں اضافہ نہ ہوگا۔ ٹرانسٹر کی ایسی حالت کو SATURATION
 سچویشنس والی حالت کہتے ہیں۔ ٹرانسٹر سے جب اس طرح کا کام لیا جائے کہ وہ نہ تو کٹ آف

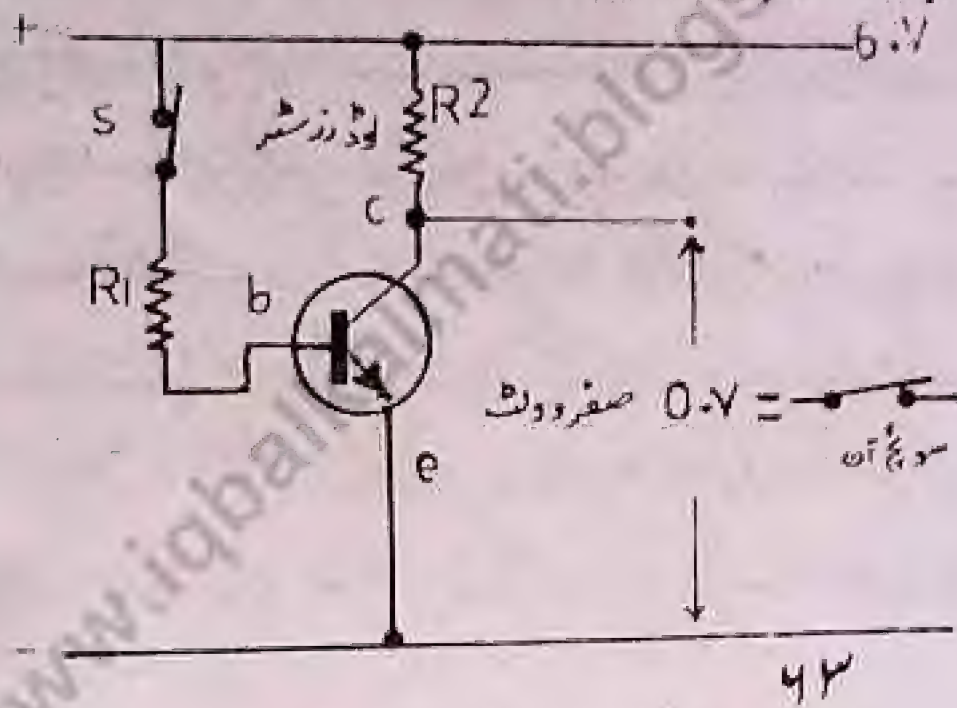
CUT OFF حالت میں ہو اور نہ ہی سچو ریشن (SATURATION) والی حالت میں تو ٹرانسٹر
درمیانی حالت یعنی لینیئر آپریٹنگ ریجن (LINEAR OPERATING REGION)
میں شمار کیا جاتا ہے۔

ایسی فائبر کے بیشتر سرکٹ لینیئر آپریٹنگ ریجن کی حدود میں رہ کر کام کرتے ہیں لیکن ٹرانسٹر
کو جب بطور سوئچ استعمال کیا جاتا ہے تو کوشش یہ کی جاتی ہے کہ ٹرانسٹر سے جب سوئچنگ کا کام
لیا جائے تو وہ صرف دو حدود میں رہ کر کام کرے یعنی آن ہونے پر سچو ریشن والی حالت ہو۔
یعنی زیادہ سے زیادہ کرنٹ دے اور آف ہونے پر کٹ آف والی حالت میں آجائے۔
یعنی کرنٹ کی فراہمی بند کر دے۔ ٹرانسٹر میں آن یا آف حالت میں آنے کا عمل کس طرح انجام
پاتا ہے یا ٹرانسٹر کس طرح سوئچنگ کا کام کرتا ہے۔ اب ہم اس کے بنیادی امور کا جائزہ لیں گے۔
سوال پیدا ہوتا ہے کہ جب ایسی فائبر سرکٹ سے اضافے کی صورت میں کرنٹ کی حصول ہوتی ہے۔
اور اس سے کام لیا جاتا ہے تو پھر سوئچنگ کے عمل کی کیوں ضرورت پیش آتی ہے بہت سے سرکٹ
ایسے ہوتے ہیں جن کے آؤٹ پٹ سے براہ راست ریٹے یا موٹر یا دیگر کوئی ایسی چیز آپریٹ نہیں کی جا
سکتی کیوں کہ ان کے آؤٹ پٹ میں بہت کم کرنٹ یا وولٹیج فراہم کرنے کی صلاحیت ہوتی ہے۔
مثلاً COMS, TTL، آئی سی کے آؤٹ پٹ سے ریٹے یا موٹر کو براہ راست حرکت میں
لانا ممکن نہیں ہے اس لئے آئی سی سے آؤٹ پٹ حاصل کر کے سوئچنگ ٹرانسٹر پر دیا جاتا ہے



سٹیپنگ ٹرانسٹر جبرانی کرنٹ اور ویلج کے مطابق ڈی کو کنڈکٹ کر رہا ہے۔ اب ہم بنیادی سرکٹوں
۴۲ کے رستہ سٹیپنگ کے عمل کو سمجھائیں گے۔ دیکھئے شکل نمبر ۴۲

شکل ۴۲ میں ریسٹرز R_1 کے درمیان لگا ہوا سوچ آف پوزیشن میں ہے۔ اس نے
بیس پر بیس بائس (کرنٹ اور ویلج) نہیں مل رہی ہے۔ ٹرانسٹر کنڈکٹ نہیں کر رہا ہے۔ یعنی
آف حالت میں ہے۔ کلکٹر ٹرمینل اور سیلانی ٹائن منفی کے درمیان 6 وولٹ ہیں جو کہ سیلانی
ویلج کے برابر ہیں کرنٹ کا بہاؤ کلکٹر ایمریٹر کے درمیان رکا ہوا ہے۔ کیوں کہ ٹرانسٹر اس وقت
اوپن حالت میں ہے اور کلکٹر ایمریٹر کے درمیان اس وقت بے انتہا مزاحمت ہے۔ لوڈ رزسٹنس
 R_2 مقام ۱ کلکٹر تک ویلج پہنچا رہا ہے۔ اس سے آگے ٹرانسٹر میں اوپن سرکٹ والی حالت
ہے۔ R_2 پر کرنٹ کا بہاؤ رکا ہوا ہے۔

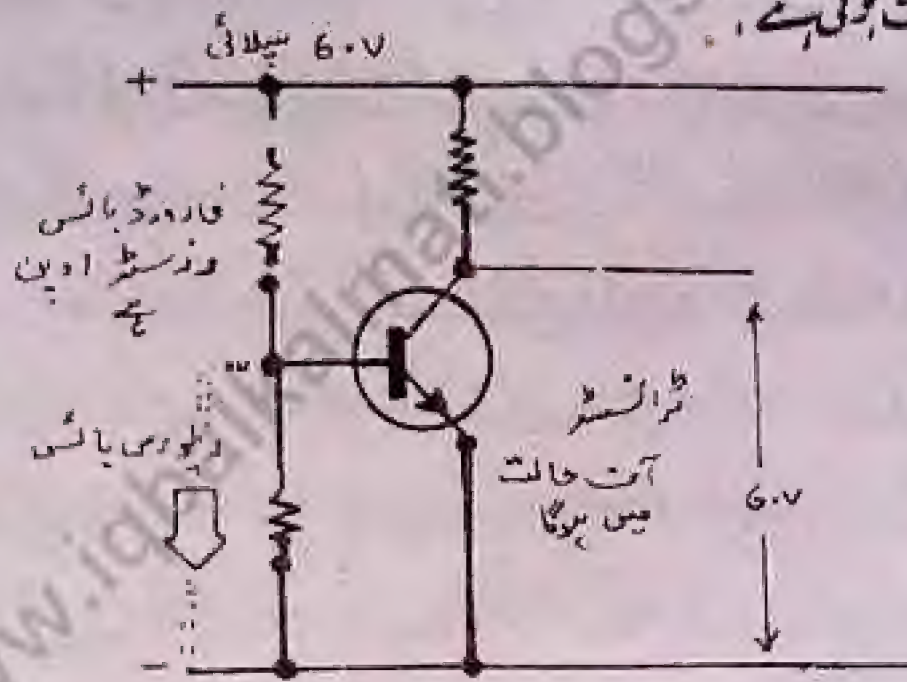


شکل ۴۲: ٹرانسٹر کے بیس پر جبرانی ویلج اور یہ کنڈکٹ کر رہا ہے

شکل ۴۳ میں سوچ آف حالت میں ہے۔ سیلانی ٹائن + سے کرنٹ اور ویلج R_1
رہزٹہ کے ذریعہ بیس پر مل رہی ہے۔ R_1 ریسٹر بیس پر بیس بائس فراہم کرنے کے لئے
لگایا گیا ہے۔ چونکہ بیس پر بیس بائس ویلج مل رہی ہے۔ اس لئے ٹرانسٹر اس وقت ترین آن والی
حالت میں ہے۔ یعنی کنڈکٹ کر رہا ہے۔ کرنٹ کا بہاؤ ایمریٹر سے ٹرانسٹر کے درمیان اس وقت
لوڈ پر کرنٹ لگا رہا ہے۔ کلکٹر ایمریٹر کے درمیان اس وقت بے انتہا مزاحمت یا رزسٹنس ہے

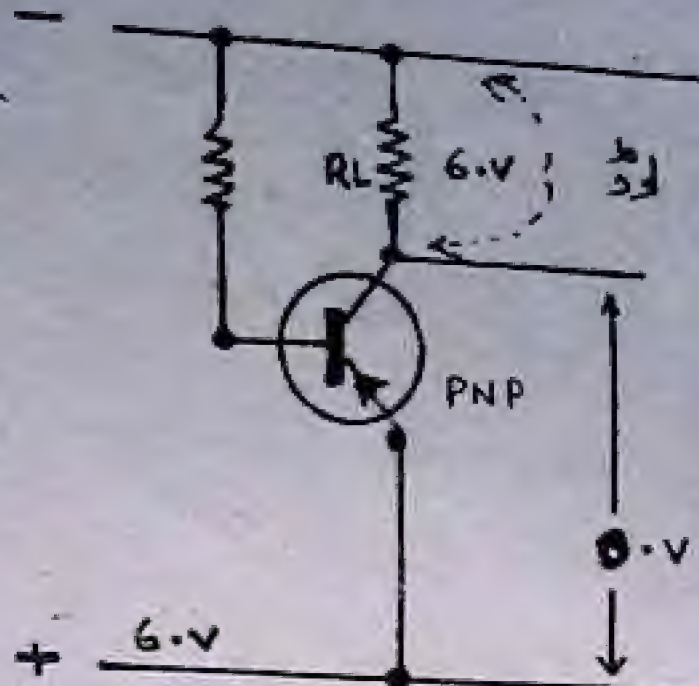
کلاکٹریٹر (CE) ایک طرح سے شارٹ سرکٹ والی حالت میں ہے۔ لہذا اس وقت کلاکٹریٹر ایمپیٹر کے درمیان وولٹیج صفر میں اور R_2 لوڈ پر تمام وولٹیج موجود ہو کر کرنٹ پیدا کر رہے ہیں۔ جیسا کہ اس سے پہلے بتایا جا چکا ہے کہ ٹرانسٹر کو جب تک فارورڈ بائس نہیں ملے گی۔

ٹرانسٹر کنڈکٹ کرنے کی حالت میں نہیں آئے گا۔ فارورڈ بائس ملنے پر ٹرانسٹر کنڈکٹ کرتا ہے۔ ریورس بائس ملنے پر ٹرانسٹر آف حالت میں رہتا ہے۔ شکل نمبر ۷ میں جو سرکٹ دکھایا گیا ہے اس میں بیس پر ریزسٹنس کے ذریعے منفی (۰) ٹائن سے بیس پر منفی یا نیگیٹو وولٹیج دیتے گئے اس طرح بیس پر ریورس بائس ملنے سے ٹرانسٹر آف حالت میں رہتا ہے۔ کیوں کہ این پی این ٹرانسٹر کو ٹرن آن حالت میں لانے کے مثبت سطح کی یعنی پوزیٹو پولاریٹی لائن سے وولٹیج اور کرنٹ کی ضرورت ہوتی ہے۔



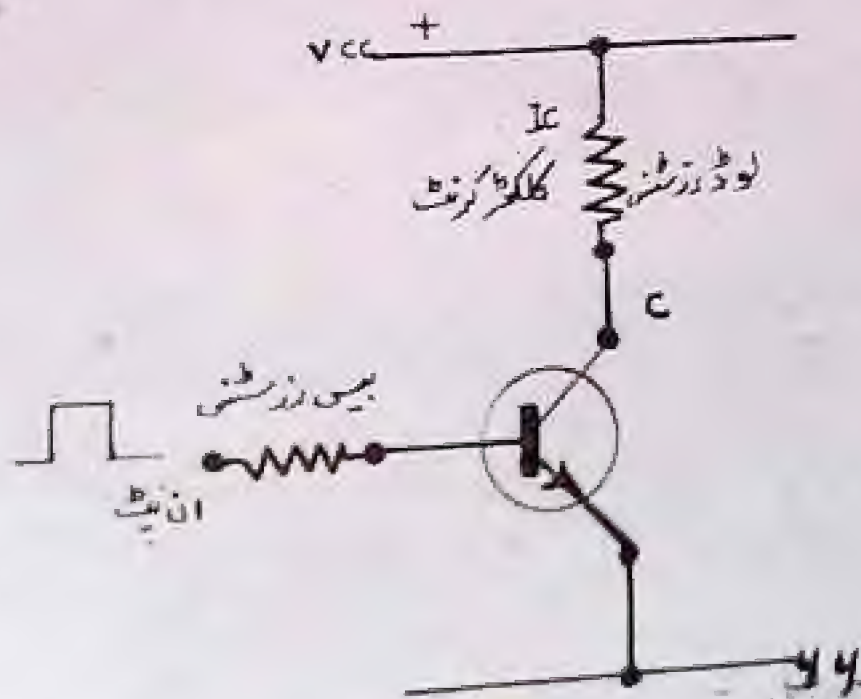
شکل ۷ این پی این ٹرانسٹر پر ریورس بائس دینے پر ٹرانسٹر ٹرن آف حالت میں

جیسا کہ شکل نمبر ۷ کے سرکٹ کی مثال سے واضح کیا گیا ہے کہ اگر NPN ٹرانسٹر کے بیس پر نیگیٹو وولٹیج دیتے جاتے تو آف حالت میں آجاتا ہے لیکن پی ای پی ٹرانسٹر کو آن کرنے کے لئے بیس پر نیگیٹو وولٹیج کی ضرورت ہوتی ہے۔ شکل ۸ میں نیگیٹو پولاریٹی لائن سے جوڑ کر ٹرانسٹر کے ذریعے بائس وولٹیج فراہم کئے گئے ہیں اور ٹرانسٹر کو آن حالت میں دکھایا گیا ہے۔



شکل نمبر ۶۵ پی این پی ٹرانزسٹور سکیوبائس وولٹیج دیکٹر ٹرانسٹر کو ٹرن آن کیا جاتا ہے

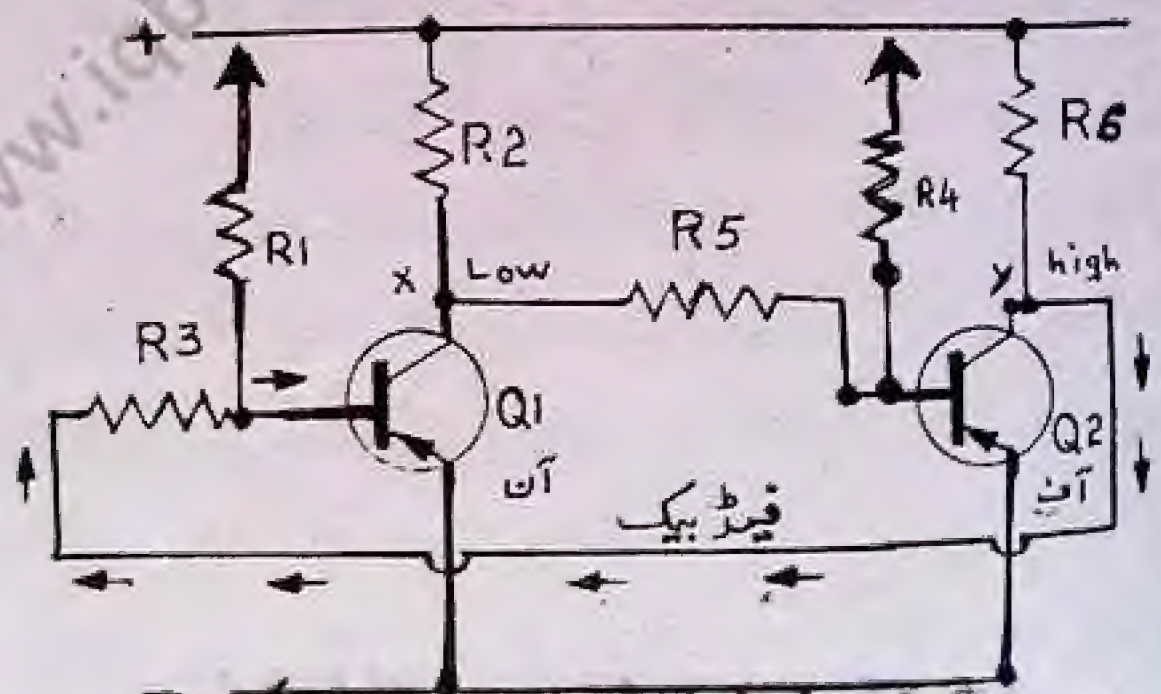
اب تک ہم نے ٹرانزسٹر کو بطور سوئچ استعمال کرنے کے بارے میں جتنی مثالیں اشکال ۵ تا ۷ میں دیں۔ یہ ٹرانزسٹر سے سوئچ کا کام لینے کے بارے میں بنیادی وضاحتیں تھیں۔ اب ذرا اور آگے بڑھتے ہیں۔ ٹرانزسٹر سے سوئچ کا کام لینے کی ضرورت مختلف استعمال اور سرکٹ ڈیزائننگ میں پیش آتی ہے مثال کے طور پر انٹیگریٹڈ سرکٹ یعنی آئی سی ایس (ICs) کے آؤٹ پٹ سے براہ راست ریٹے کو آؤٹ کو انرجائز کرنا چاہتے ہیں یا موٹر چلانا چاہتے ہیں یا کوئی ایسا لوڈ چلانا چاہتے ہیں جس کے لئے زیادہ پاور یعنی کرنٹ اور وولٹیج کی ضرورت ہے تو آئی سی کے آؤٹ پٹ سے براہ راست زائد کرنٹ پر



شکل نمبر ۶۶ میں پی ایس (PULSE) پٹ پر دیکر سوئچ آن اور آفس کے عمل کو دکھایا گیا ہے۔

کام کرنے والے آلات نہیں چلا سکتے اس کے لئے ٹرانسٹر کا استعمال کرنا ہوگا۔ ٹرانسٹر کے بیس پر آئی سی سے حاصل ہونے والی کرنٹ اور وولٹیج کی پیمائش کی جائے گی اس کو سوچنا ان حالت میں لاگو ہوگا۔ ٹرانسٹر اور وولٹیج مپائیکٹ جاتے ہیں اور ٹرانسٹر بطور سوچ کا کام کرتا ہے۔ کیونکہ ٹرانسٹر کے بیس پر بہت معمولی سی کرنٹ اور ۵۰ وولٹ دیتے جائیں تو یہ کنڈکٹ کرنا شروع کر دیتا ہے دیکھتے شکل نمبر ۹ میں دکھایا گیا سرکٹ۔ اس کے ان پٹ پر اسکوٹروپو کی پلس دکھائی گئی ہے

جس کو فرض کرتے ہیں کہ یہ آئی سی سے حاصل ہونے والی پلس ہے۔ اب فرض کرتے ہیں کہ یہ تقریباً ۵ وولٹ کے قریب پوزیٹو سطح کی پلس ہے۔ ان پٹ پر اس کو دینے پر یہ رزسٹنس کے ذریعے ٹرانسٹر کے بیس پر پہنچتا ہے۔ ٹرانسٹر کو فارورڈ بایس تقریباً ۵ وولٹ کی ضرورت ہوتی ہے۔ باقی بیس رزسٹنس پر وولٹیج ڈراپ ہو جاتی ہے۔ فارورڈ بایس ملنے پر ٹرانسٹر کنڈکٹ کرنا شروع کر دیتا ہے۔ ٹرانسٹر پر ٹرانسٹر کی برداشت کے مطابق (۱۰) کلکٹر کو کھل پور ہوتی ہے۔ مقام C پر وولٹیج تقریباً نصف کے برابر ہوتے ہیں۔ وولٹ کرنٹ اس وقت لوڈ پر ہوتے ہیں۔ کرنٹ کا بہاؤ ایمپیر کے کلکٹر کے ذریعے لوڈ پر پہنچتا ہے۔ ایمپیر اور کلکٹر کے درمیان مزاحمت برائے نام ہوتی ہے۔



شکل نمبر ۹ دو ٹرانسٹر پر مشتمل آن آف سرکٹ

اب شکل نمبر ۱۰ میں دیتے گئے سرکٹ پر غور کریں۔ اس سرکٹ میں دو ٹرانسٹر Q1 اور Q2 دکھائے گئے ہیں۔ ان کے ساتھ چند رزسٹنس جوڑ کر سرکٹ تشکیل دیا گیا ہے۔ یہ سرکٹ

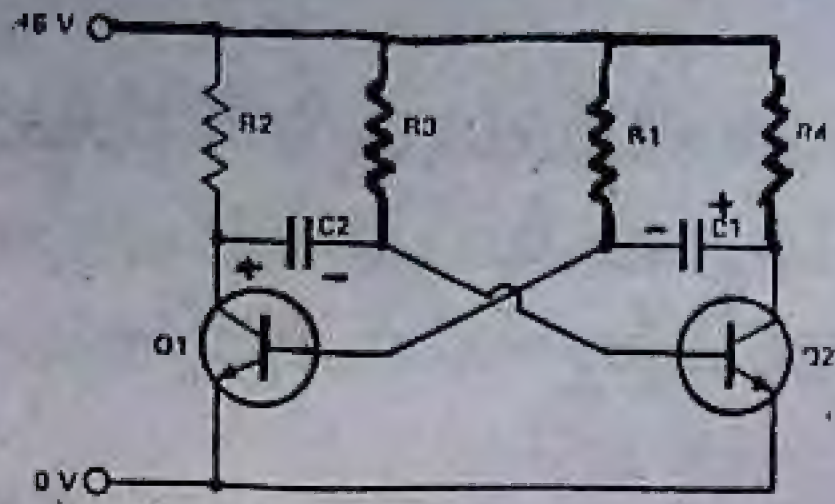
بطور نمونہ بنیادی اصولوں پر روشنی ڈالنے کے لئے دیا جانا ہے۔ ایک طرح کی مثال ہے کہ دو ٹرانسٹر مل کر کسی طرح آن اور آف سوئچنگ کا کام کرتے ہیں ملاحظہ فرمائیں سرکٹ کی موجودہ صورت حال یہ ہے کہ اس وقت تک دونوں ٹرانسٹر Q1 اور Q2 آن آف حالت میں ہیں کیونکہ بیس بائس فراہم کرنے والی دونوں رزسٹنس R1 اور R2 پوزیٹو سپلائی لائن سے جوڑی نہیں گئی ہیں۔

اب اگر رزسٹنس R1 کو مثبت (+) لائن سے ملا دیں تو ٹرانسٹر Q1 پر بیس بائس ملنا شروع ہو جائیگا جس کے نتیجے میں ٹرانسٹر Q1 کنڈکٹ کرنا شروع کر دے گا یعنی ٹرانسٹر Q1 آن حالت میں آجائے گا۔ ٹرانسٹر کے آن ہونے پر کلکٹر ایمپیٹر کے درمیان اندرونی مزاحمت بالکل کم ہو جائیگی۔ کرنٹ کا بہاؤ ایمپیٹر سے کلکٹر پر اور پھر پوزیٹو رزسٹنس R2 پر ہو گا۔ R2 رزسٹنس ٹرانسٹر کی پوری کرنٹ ہوگی اور تمام وولٹیج ڈراپ R2 کے بائیں ہو گا۔ Q1 ٹرانسٹر کے کلکٹر پر اس وقت وولٹیج کی سطح Low ہوگی یعنی تقریباً سپلائی منفی کے برابر اب تک چونکہ ٹرانسٹر Q2 کے بیس واپس رزسٹنس R4 سے نہیں جوڑی گئی ہے۔ یعنی اس کو مثبت سپلائی لائن سے نہیں ملایا گیا ہے۔ اس لئے Q2 ٹرانسٹر آف حالت میں ہے۔

Q2 ٹرانسٹر کے کنڈکٹ آف حالت میں رہنے کی صورت میں مقام لا پر یعنی Q2 کے کلکٹر پر وولٹیج کی سطح ہائی High ہوگی۔ یعنی سپلائی وولٹیج کے برابر یہاں سے وولٹیج بیک فیڈ لوپ کے ذریعے ٹرانسٹر Q1 کے بیس پر R3 رزسٹنس کے ذریعے دئے گئے ہیں۔ اگر ہم R1 کو مثبت + سپلائی لائن سے علیحدہ بھی کر دیں تو فیڈ بیک لوپ ٹرانسٹر Q1 کے بیس پر اتنے وولٹیج ملے ہیں کہ ٹرانسٹر Q1 آن حالت برقرار رکھتا ہے۔

صلی وائبریٹریس سرکٹ اب تک ٹرانسٹر سوئچنگ کے جو سرکٹ دیئے

گئے ہیں اور ان کی تشریح کی گئی ہے۔
 شکل نمبر ۱۱ تک ایہ تمام سرکٹ ٹرانسٹر سوئچنگ کے کسی نہ کسی اصول کی وضاحت کرتے ہیں۔ اگر سلسلہ وار ترتیب سے تمام سرکٹ پر غور کریں گے۔ ٹرانسٹر سوئچنگ کا



شکل نمبر ۴۸: حلی وائبرٹر سرکٹ

کوئی سا بھی سرکٹ ہو اس کو سمجھنے میں دشواری پیش نہیں آتی۔ اب جو سرکٹ شکل نمبر ۴۸ میں دیا جا رہا ہے یہ سرکٹ ایک ملٹی وائبرٹر کا ہے۔ اس سرکٹ میں دو ٹرانسزسٹریں ہیں۔ ایک ایک وقت میں آن ہوتی ہے تو دوسرا آف حالت میں آجاتا ہے یہ سلسلہ اس وقت تک جاری رہتا ہے جب تک سرکٹ کو سپلائی ملتی ہے۔ اس سرکٹ میں دونوں ٹرانسزسٹریں باری باری ان اور آف حالت میں خود کار طریقے سے آتے ہیں۔ یہ عمل کس طرح وجود پاتا ہے اس سلسلہ پر غور کریں گے۔ سرکٹ میں دو ٹرانسزسٹریں NPN ٹائپ کے ہیں۔ ٹرانسزسٹر کے بیس سے کلکٹر کے درمیان دونوں ٹرانسزسٹروں پر کیپسٹرنس اور $C2$ لگائے گئے ہیں۔ $C1$ کیپسٹرنس کی پولیمری والا سرکٹ ٹرانسزسٹر $Q1$ کے بیس کے ساتھ جوڑا گیا ہے اور $C2$ کیپسٹرنس کا منفی پولیمری والا سرکٹ ٹرانسزسٹر $Q2$ کے بیس سے جوڑا گیا ہے۔

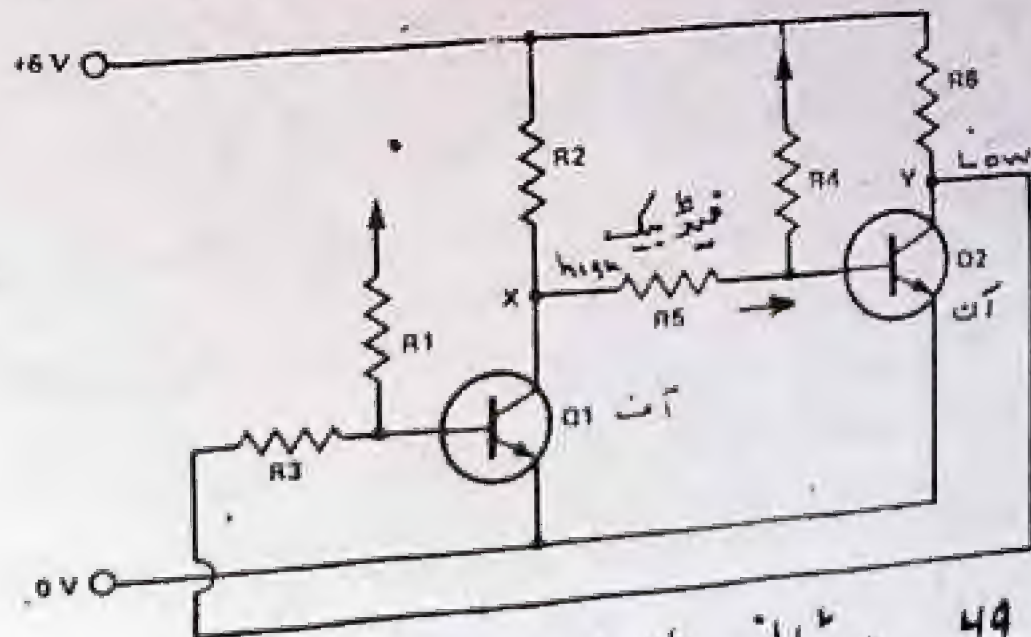
کاپوزیٹو پولیمری کا ایک سرکٹ $Q1$ ٹرانسزسٹر کے کلکٹر سے جوڑا گیا ہے۔ اسی طرح $C1$ کا پولیمریٹوسرکٹ $Q2$ کے کلکٹر کے ساتھ جوڑا گیا۔ اب فرض کرتے ہیں کہ $Q1$ ٹرانسزسٹر آن حالت میں آگیا ہے اور $Q2$ ٹرانسزسٹر آف حالت میں ہے۔ چونکہ آن حالت میں ہے اس کے کلکٹر پر وولٹیج صفر ہونگے اور $Q2$ آف حالت میں ہے اس لئے اس کے کلکٹر پر سپلائی وولٹیج کے برابر وولٹیج ہوں گے۔

ٹرانسزسٹر $Q1$ کے کلکٹر پر وولٹیج کی سطح $Q2$ کے برابر۔ ٹرانسزسٹر آف حالت میں ہے ٹرانسزسٹر $Q2$ کے کلکٹر پر وولٹیج کی سطح۔ سپلائی کے وولٹیج کے برابر ہے۔ ٹرانسزسٹر آن حالت میں ہے۔ $C2$ جو پہلے چارج حالت میں تھا۔ ڈیچارج حالت میں آجائے گا اور $C1$ اور $Q4$ زسٹنس کے ذریعے

چارچ لینا شروع کر دیا۔ ۲ کے ڈیپارچ ہونے اور ۱ کے چارج ہونے پر ٹرانسٹر Q1 پر نیگیو چارج سطر کے ویلج ملیں گے تو ٹرانسٹر یورس بائس ملنے کی وجہ سے آف ہو جائے گا۔ اسی لیے ہی Q1 ٹرانسٹر آف ہوگا۔ اس کے کلکٹر پر ویلج کی سطر پسلانی ویلج کے برابر ہو جائے گی۔

شکل نمبر ۴۹ میں جو سرکٹ دکھایا گیا ہے اس سے پہلے دیئے گئے سرکٹ شکل نمبر کا عملی نمونہ ہے۔ لیکن پہلے والے سرکٹ سے عکس عمل کرتا ہے۔ اس کے سرکٹ میں R4 رزسٹنس کو پوزیٹو پسلانی لائن سے جوڑ دیا گیا ہے۔ اس جوڑنے سے ٹرانسٹر Q2 پر بیس بائس ویلج ملنے میں نتیجے میں Q2 ٹرانسٹر آن حالت میں آ جاتا ہے۔ ٹرانسٹر Q2 کے ٹوڈر رزسٹنس R6 پر تمام کرنٹ ویلج ہوتے ہیں۔ کلکٹر ٹرمینل پر اس وقت ویلج Low سطح پر ہوں گے جو تقریباً صفر یا منفی سطح کے برابر ہوتے ہیں۔ ٹرانسٹر Q2 کے کلکٹر پر ویلج ہونے سے Q1 ٹرانسٹر کی بیس پر جو فیڈ بیک کا انتظام تھا جس سے Q1 آن حالت میں رہتا۔ یہ فیڈ بیک ملنا بند ہو جاتی ہے نتیجے میں Q1 ٹرانسٹر آف حالت میں آ جاتا ہے۔

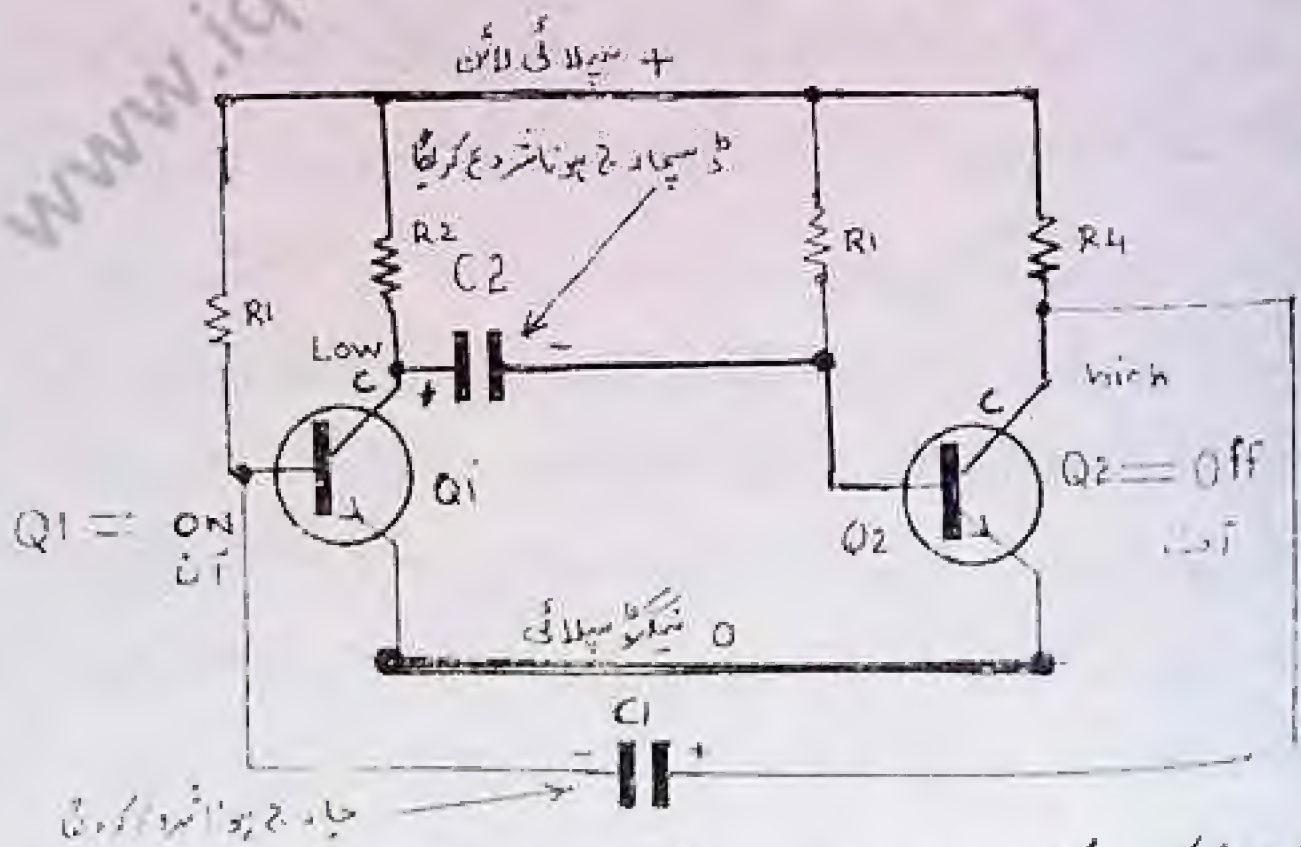
اب Q1 کے آف حالت میں آتے ہی اس کے کلکٹر پر ویلج کی سطح مائی ہو جاتی ہے۔ فیڈ بیک ویلج رزسٹنس R5 ٹرانسٹر کے بیس پر پہنچ جاتی ہے نتیجے میں ٹرانسٹر Q2 پر فیڈ بیک ملنے پر ٹرانسٹر آن حالت میں رہتا ہے۔ اب چاہے R4 رزسٹنس کو



۴۹ دو ٹرانسٹر کا آن آف سرکٹ

پیلانی لائن سے علیحدہ بھی کر دیا جائے تو Q_2 آف نہیں ہوگا۔ فیڈ بیک کے ذریعے آن رہے گا۔
 شکل نمبر ۴ اور ۵ میں ایک ہی سرکٹ کی وضاحت کی گئی ہے۔ صرف اس لئے
 کہ فیڈ بیک کے عمل سے کس طرح ٹرانسٹر کو آن حالت میں بحال رکھا جاتا ہے۔ آن
 آف کا یہ سلسلہ خود کار طریقے سے انجام دینے کیلئے ملٹی وائبر میٹر سرکٹ استعمال کے بجائے
 ہیں پوزیشنس اور کیپے سٹر کی مدد سے آن اور آف حالت میں آنے والی شکل نمبر
 میں ایک ملٹی وائبر میٹر سرکٹ دیا گیا ہے اور اس کی وضاحت کی گئی ہے۔

Q1 کے آن ہونے پر اسکے کلکٹر پر سطح وولٹیج نیگیٹو پیلانی لائن کے برابر ہو جائے گی۔
 ۲ کیپے سٹر کو پہلے چارج حالت میں تھا۔ اس کا سیرا کلکٹر والا مثبت پیلانی ختم ہو
 جانے کی وجہ سے منفی پیلانی کی سطح پر آجائے گا۔ اور C_2 کا دوسرا سرا جو کہ R_1 کے ساتھ
 جوڑا گیا یہ مثبت + پیلانی کی سطح پر آجائے گا۔ R_1 رزسٹنس کے ذریعے اس
 طرف C_2 پر پوری تبدیلی ہونے کی وجہ سے ۲ کیپے سٹر ڈسچارج ہو جائے گا۔ دوسری طرف
 ۲ پر جو C_1 کیپے سٹر جوڑا گیا ہے، کلکٹر وولٹیج کی سطح چونکہ اس وقت ہائی ہے۔ اس لئے
 C_1 R_4 رزسٹنس کے ذریعے چارج لے گا۔ C_1 جیسے جیسے چارج ہوتا جائیگا C_2 ڈسچارج



شکل نمبر ۴ I کیپے سٹر چارج اور ڈسچارج کے عمل کی وضاحت

ہو جائیگا۔ کیونکہ زسٹنس کے ذریعے جانچ کا عمل ہے اور زسٹنس کے ذریعے ڈسچارج کا عمل ہلذا
 کچھ نہ کچھ وقت کیپے سٹر کے چارج ڈسچارج کے عمل میں لگے گا جیسے ہی ۲۰ مکمل ڈسچارج والی حالت
 میں آجائیگا ۱۰ بھر پور چارج کا سطر پہنچوگا۔ ۱۰ کیپے سٹر کے ذریعے آف حالت میں آجائیگا۔
 ۱۰ کے کلکٹر پر پھر سطر بلڈ سوکر ۲۰ کے ذریعے ۲۰ چارج لیا شروع کر دیگا اور ۲۰ کیپے سٹر ۲۰
 کے ذریعے اور کلکٹر ۲۰ پر نیکی سٹوٹ ہونے کی وجہ سے ڈسچارج کا عمل لینا شروع کر دے گا
 کیپے سٹر چارج اور ڈسچارج کا سلسلہ باری باری رہے گا اور ٹرانسٹر بھی ایک آن ہوگا تو کبھی دوسرا
 سوئچنگ ٹرانسڈسٹر کی ریٹنگ یا کرنٹ اور وولٹیج تعین کرنیکا طریقہ

کسی بھی ٹرانسٹر سے جب سوئچ کا کام لیا جاتا ہے اس بات کا تخمینہ لگانا سوتلا ہے
 ہے کہ جس لوڈ کو آپ ٹرانسٹر سوئچ سے آن یا آف کرنا چاہتے ہیں۔ وہ کتنے وولٹ پر کام کرنے
 والی چیز ہے، دوسری چیز یہ کہ وہ کتنی کرنٹ پر کام کرے گی، دو چیزوں کا پتہ کرنے پر آپ
 ٹرانسٹر ڈیٹا کی کتاب سے ایسا ٹرانسٹر تلاش کریں گے جو آپ کے متعین کردہ کرنٹ اور وولٹیج
 کے مطابق ہو تو اس ٹرانسٹر کو استعمال کر سکتے ہیں، مثال کے طور پر آپ چاہتے ہیں کہ ایک
 ریٹے کی کوئل جو کہ ۲۰ وولٹ اور تقریباً ۵۰ ملی امپیر کرنٹ پر آپریٹ ہوتی ہے یا
 یا انرجائز حالت میں آجاتی ہے تو آپ ڈیٹا ایک سے ایسا ٹرانسٹر تلاش کریں گے
 جو آپ کی ضرورت کے مطابق کرنٹ دے سکتا ہو اور وولٹیج آپ کی ضرورت کے مطابق
 ہو۔ اب فرض کریں کہ کسی آئی سی سے پس دے کر آپ کو ریٹے آپریٹ کرنا ہے
 آئی سی سے پوزیٹیو پس حاصل ہوتی ہے۔ اس کے لئے آپ این پی این ٹرانسٹر ڈیٹا ایک ہی
 دیکھنا ہوگا جو کہ ۲۰ ملی امپیر سے زیادہ (۲۰-۱) کلکٹر کرنٹ دے سکتا ہو اور اس کے کلکٹر ریٹ (۱۰)
 وولٹیج بھی ۴۰ وولٹ سے زیادہ ہوں۔ اس کے لئے مشر کے طور پر دیا گیا ٹیبل نمبر ۱ دیکھئے
 اس میں NPN پی پی این کے خلیے میں پزڈ ٹرانسٹر ہیں۔ ان میں سے کوئی بھی ایک استعمال
 کیا جاسکتا ہے مثلاً 2N3704 یا 2N4400 کو چنا جاسکتا ہے۔ اگر ٹرانسٹر
 مارکیٹ میں دستیاب نہ ہوں تو ان کی جگہ متبادل جاپانی ٹرانسٹر ڈیٹا دیکھ کر لگاتے جاسکتے

ہیں۔ بہر حال ڈیٹا بک سے مدد کی ضرورت تو ہوگی یا پھر کسی سابقہ سرکٹ میں استعمال کئے گئے
ڈیزائن کا سہارا لینا ہوگا۔

TABLE 1—COMMON SWITCHING TRANSISTORS

Number	Type	$V_{CE(MAX)}$	$I_{C(MAX)}$	$H_{FE} (h_{FE})$
2N2219	NPN	40	500	30 (500)
2N2222	NPN	40	500	30 (500)
2N2907	PNP	60	500	35 (500)
2N3638	PNP	25	500	20 (300)
2N3702	PNP	40	500	60 (300)
2N3704	NPN	30	100	100 (50)
2N3904	NPN	40	100	30 (100)
2N3906	PNP	40	100	30 (100)
2N4400	NPN	40	100	20 (500)
2N4402	PNP	40	500	20 (500)
2N5400	PNP	130	100	40 (50)

UNI-JUNCTION TRANSISTOR

یونی جنکشن ٹرانسٹر

بیس نمبر 2

B2

ایمیٹر E



B1

بیس نمبر 1

شکل نمبر ۷۱ یونی جنکشن کا علامتی نشان

یونی جنکشن ایک خاص قسم کا ٹرانسٹر ہے۔ یونی جنکشن سے مراد ہے، صرف ایک
(PN) پی این جنکشن والا یہ واقعی ایک جنکشن والا ٹرانسٹر ہے۔ کیونکہ عام قسم کے
ٹرانسٹروں میں دو PN پی این جنکشن ہوتے ہیں۔ اس کو ڈی بیس والا ڈائیوڈ
بھی کہتے ہیں۔ دیکھئے شکل نمبر ۷۱ اس میں یونی جنکشن ٹرانسٹر کا (SYMBOL) علامتی
نشان دکھایا گیا ہے۔ علامت میں دو بیس ہیں B1 اور B2 اور ایک ایمیٹر E سے ظاہر
کیا گیا ہے۔ یونی جنکشن ٹرانسٹر کا مختلف یو بی سی (UBC) ہے۔

یونی جنکشن ٹرانسسٹر کا استعمال پس جنریٹر اور آسیلیٹر سرکٹ میں استعمال کیا جاتا ہے۔ بہت سی جگہوں پر سوچینگ پلیں اور ایسی سی آرز

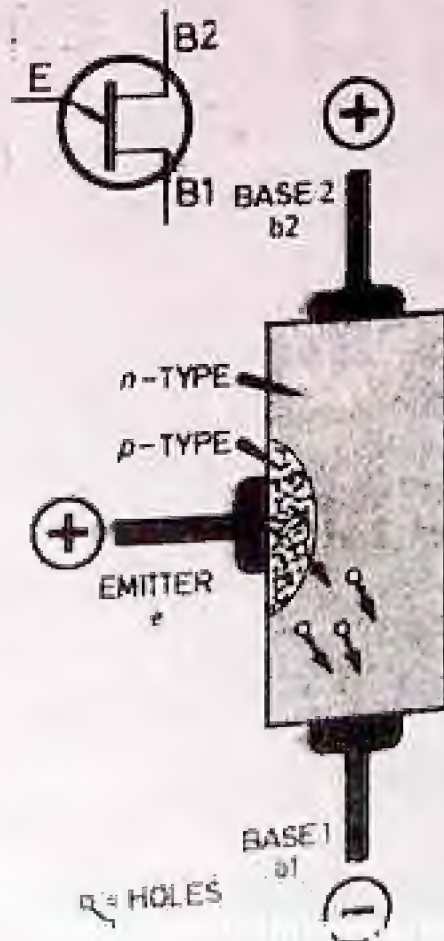
کو ٹریگر کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ ساٹوٹھ SAW-TOOTH آری کے دندانے نما ویو فارم پیدا کرتا ہے۔ ٹائم سرکٹ کوپیس مہیا کرنے کے لئے اور کاؤنٹر سرکٹ میں استعمال کیا جاتا ہے۔ میوزیکل سرکٹ میں مختلف آوازوں کے لئے بطور آسیلیٹر استعمال کیا جاتا ہے۔ یونی جنکشن کی سب سے اہم خصوصیت یہ ہے کہ نیگیٹو رزسٹنس کی

خصوصیت NEGATIVE-RESISTANCE CHARACTERISTIC نیم کنڈکٹر

رکتا ہے۔ دوسری خوبی یہ ہے کہ بہت کم پورز جات یا کمپونینٹ کے ذریعہ ایک اچھا پلیں جنریٹر یا آسیلیٹر تیار کیا جاسکتا ہے۔

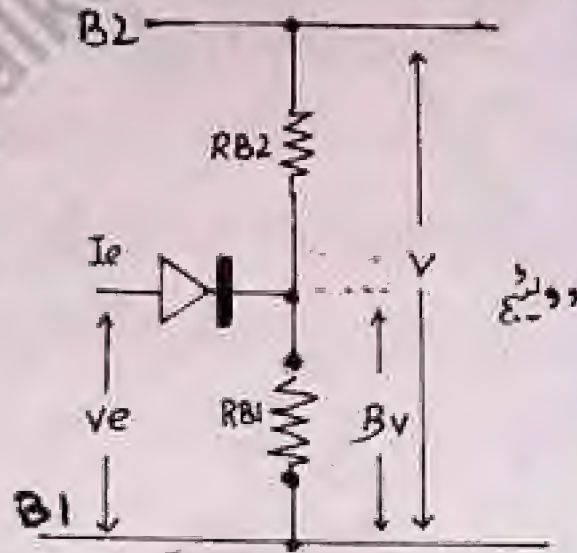
نیگیٹو رزسٹنس کی خاصیت بہت سی الیکٹرونس کی ڈیوائس ایسی ہیں جو نیگیٹو رزسٹنس کی خاصیت کے زیر اثر کام کرتی ہیں۔ مثلاً یونی جنکشن

ٹرانسٹریٹل ڈائیوڈ وغیرہ نیگیٹو رزسٹنس کسی چیز یا سیمی کنڈکٹر کی مزاحمت ہے جو اوہم لاء کے برعکس کام کرتی ہے۔ مثال کے طور پر اوہم لاء کے اصول کے تحت وولٹیج اور کرنٹ ایک دوسرے سے تعلق رکھتے ہیں۔ وولٹیج بڑھنے پر کرنٹ میں بھی اضافہ ہوتا ہے۔ لیکن نیگیٹو رزسٹنس میں ایسا نہیں ہوتا۔



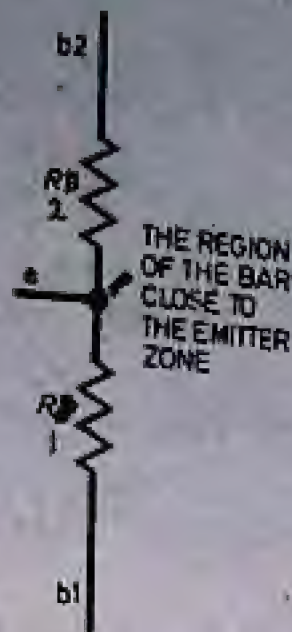
اس میں ہوتا ہے کہ ڈیٹج گر بڑھتے ہیں تو کرنٹ میں کمی آتی ہے۔ اور اگر کرنٹ بڑھتی ہے تو ڈیٹج میں کمی واقع ہوتی ہے۔ نیگٹوز سنس کا یہ عمل یونی جنکشن ٹرانسٹر کے سی کی کنڈکٹر میں بھی ہوتا ہے۔ اس لئے یہاں نیگٹوز سنس کی تھوڑی سی وضاحت کر دی گئی ہے۔ اب آگے بڑھتے ہیں اور یونی جنکشن ٹرانسٹر کی ساخت کا مطالعہ کرتے ہیں کہ یہ کس طرح ترتیب دیا جاتا ہے دیکھئے شکل نمبر ۷۲ اس میں یونی جنکشن کی بنیادی ساخت اور اس کی ترتیب دکھائی گئی ہے۔

یونی جنکشن ٹرانسٹر کی ساخت این N پیئرل کی ایک سلاخ یا بار BAR پر مشتمل ہوتی ہے۔ عموماً یہ بار یا سلاخ سلیکان پیئرل کی ہوتی ہے۔ اس کے ایک سرے پر بیس B_2 اور دوسرے سرے پر بیس B_1 کے کنکشن ہوتے ہیں N این پیئرل کی سلاخ یا بار پر P پیئرل کی ایک تہہ درمیانی حصے کے قریب سلاخ میں شامل کر دی جاتی ہے اس طرح سلاخ میں جذب P پیئرل کی تہہ اور N این پیئرل کے درمیان ایک (PN) پی این جنکشن والی حالت قائم ہو جاتی ہے یا ایک ڈائیوڈ کی طرح دو بیس کے درمیان جنکشن بنتا ہے۔ پی پیئرل کے ساتھ ایمیٹر کا تعلق ہوتا ہے۔ این پیئرل کی سلاخ



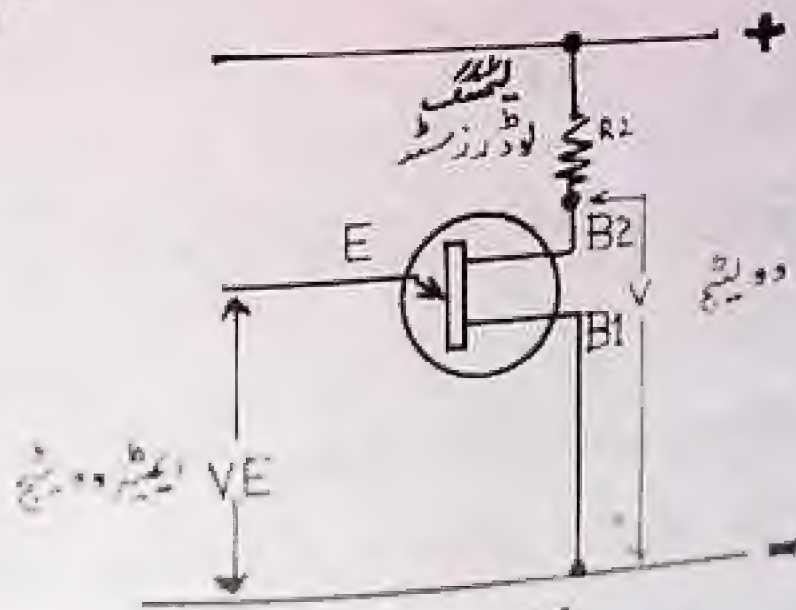
شکل نمبر ۷۲ یونی جنکشن ٹرانسٹر کی اندرونی مزاحمتی ترتیب

ہر دونوں بیسوں کے درمیان تقریباً ۵۰۰۰ ہزار سے ۱۰۰۰۰ اوہم کی مزاحمت ہوتی ہے۔ اندرونی مزاحمت RB_1 اور RB_2 کے ذریعے ظاہر کی جاتی ہے۔ اور یہ پی پیئرل سے شمار کی جاتی ہے۔ RB_1 اور RB_2 دو مزاحمت سیریز میں دکھائی گئی ہیں۔ یہ



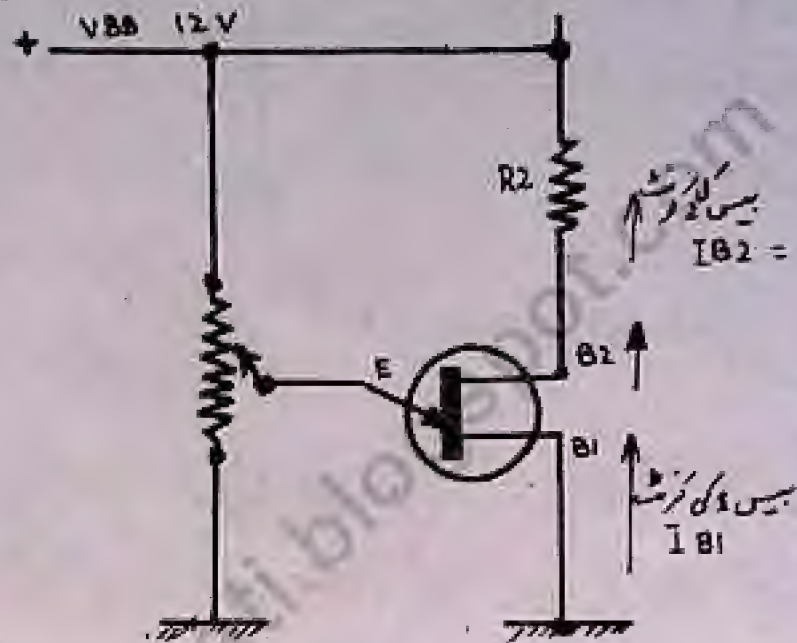
شکل نمبر ۴۴ UJT کی ساخت

اصل B_1 بیس اور B_2 کے درمیان اندرونی مزاحمت ہیں جو سیلیکان بار این میڈیل پر ہوتی ہیں اور پی این جنکشن ڈائیوڈ کے طور پر کام کرتا ہے۔ اس حدود میں ایمیٹر کے نزدیک کا علاقہ دونوں رزسٹنس کے درمیان واقع ہوتا ہے۔ اس طرح بیس B_2 اور بیس B_1 کے درمیان ویلٹیج ڈیولائیڈ کی سی حالت پیدا ہوتی ہے۔ اب اگر B_2 بیس کو اور B_1 کو سپلائی دیں B_2 بیس عموماً پوزیٹو سپلائی لائن کے ساتھ جوڑا جاتا ہے اور B_1 بیس عموماً منفی سپلائی لائن سے ملاتی جاتی ہے۔ دیکھئے شکل نمبر ۴۵، اس میں ٹینک رزسٹنس R_2 کے ذریعے B_2 پر (+) سپلائی دی گئی ہے اور B_1 کو سپلائی منفی کے ساتھ جوڑ کر دکھایا گیا ہے۔



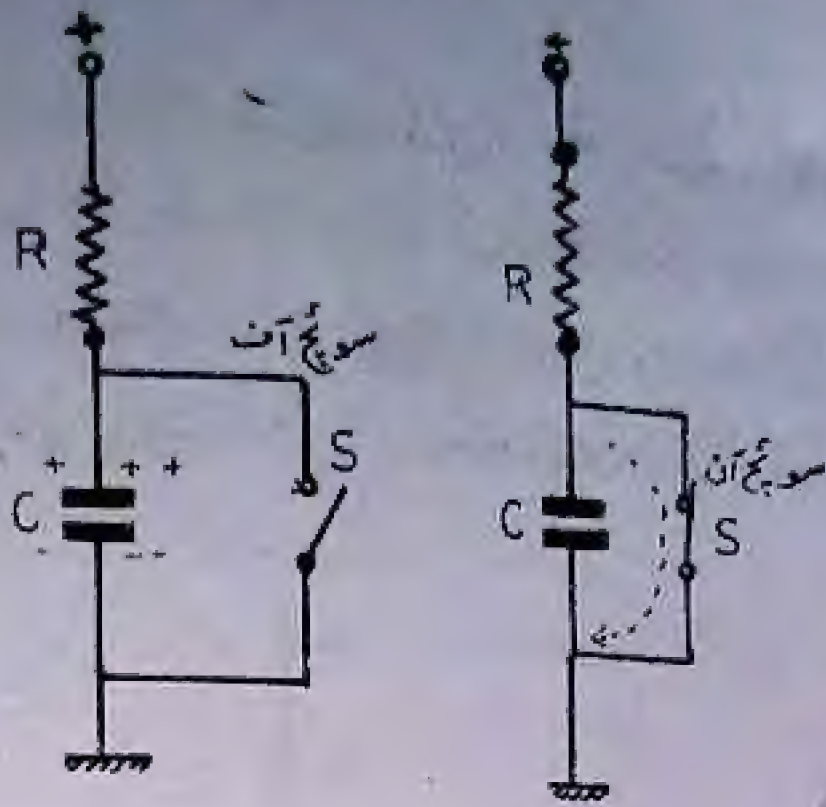
شکل نمبر ۴۵ دو کو سپلائی سرکٹ

اس طرح سے دو لیٹج پہلائی دینے سے بیس 1 اور بیس 2 کے درمیان پہلائی تو مل جاتی ہے۔ لیکن یونی جنکشن ٹرانسٹر کام کرنا شروع نہیں کرتا۔ ایمیٹر ٹرمینل E اور B1 کے درمیان ایمیٹر لیٹج V_E ہو سکتے ہیں۔ اب اگر ایمیٹر لیٹج V_E بہرہ یونی طور سے دو لیٹج دیئے جائیں اور دو لیٹج کی سطح ایمیٹر پر جیسے ہی فارو ڈیالٹس کی حد تک پہنچے گی۔ یونی جنکشن کنڈکٹ کرنا شروع کر دے گا۔



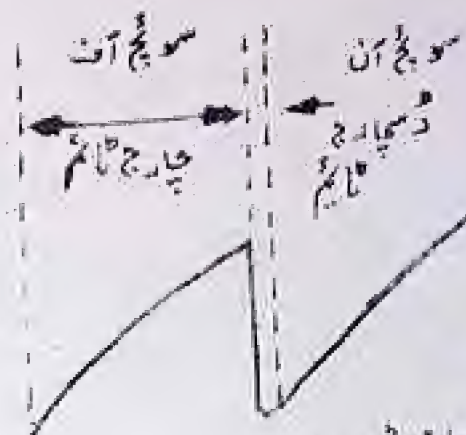
شکل نمبر 44۔ یونی جنکشن ٹرانسٹر پہلائی دی گئی ہے

شکل نمبر 44 میں ویری ایبل رزسٹنس کے ذریعہ E ایمیٹر پر دو لیٹج دیکر دکھائے گئے ہیں۔ اب اگر ویری ایبل رزسٹنس کا سلائیڈ ایسی جگہ پر لایا جائے جہاں E ایمیٹر پر فارو ڈیالٹس دو لیٹج ملنا شروع ہو جائیں تو یونی جنکشن کا (PN) جنکشن کنڈکٹ کرنا شروع کر دے گا۔ کرنٹ کا بہاؤ سلیکان بار پر جاری ہوگا B1 کے اوپر اس کا زیادہ اثر ہوگا۔ RB1 رزسٹنس ہو کہ اندرونی مزاحمت ہے یہ کم ہو جائیگی۔ اب اگر ویری ایبل رزسٹنس کے سلائیڈ کو مزید پوزیٹو پہلائی کے نزدیک کر دیں تو ایمیٹر پر دو لیٹج بڑھ جائیں گے B1 کے اندرونی مزاحمت مزید کم ہو جائے گی۔ کرنٹ کا بہاؤ بڑھ جائے گا۔ کرنٹ کے بڑھنے پر ایمیٹر اور بیس کے درمیان جو V_E ایمیٹر لیٹج بنتے ہیں اس میں کمی آجائے گی۔ اس کا مطلب یہ ہوگا کہ B1 کی کرنٹ بڑھنے پر ایمیٹر لیٹج میں کمی آجاتی ہے۔ یہ عمل نیگیٹو رزسٹنس کے زیر اثر ہوتا ہے۔ اگر B1



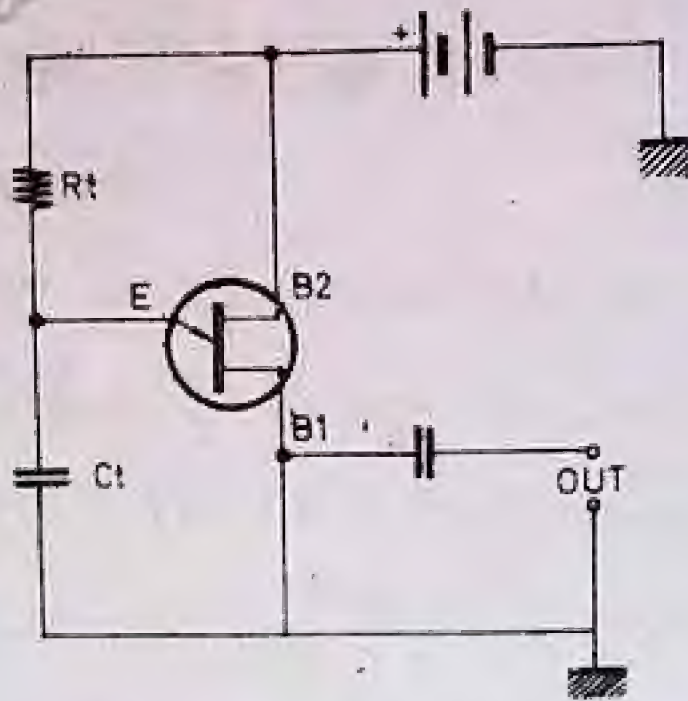
شکل نمبر ۷۷ RC نیٹ ورک سوئچ کے ساتھ

کی کرنٹ مزید بڑھ جائے تو اندرونی مزاحمت R_{B1} بالکل کم ہو جائے گی۔ نتیجے میں V_E ویلج ڈراپ ہو کر ایمپٹر پر فارورڈ بئس دینا بند کر دیں گے نتیجے میں یونی جنکشن ٹرانسٹرفٹ حالت میں آجائے گا۔ V_E ایمپٹر ویلج سے اندرونی مزاحمت ایک دم کم ہوتی ہے۔ یونی جنکشن ٹرانسٹریں آن آف سوئچنگ کا یہ عمل پیدا کرنے کے لئے عموماً RC رزسٹنس کیپیسٹریٹ ورک لگایا جاتا ہے تاکہ نوڈ کا ویلج سے سوئچنگ کا عمل پیدا کیا جاسکے RC نیٹ ورک کس طرح کام کرتا ہے اب ذرا اس کا جائزہ لیتے ہیں۔ رزسٹنس R اور کیپیسٹر C پہلائی لائن کے سیریز میں جوڑے گئے ہیں۔ سوئچ آف حالت میں رزسٹنس R کے ذریعے کیپیسٹر چارج ہوگا اور سوئچ آن کر دیا جائے تو چارج کیپیسٹر فوراً ڈسچارج ہو جائے گا۔



شکل نمبر ۷۸ کیپیسٹر چارج ڈسچارج سے ویو فارم پیدا ہونے کا نمونہ

ابھی R_1 نیٹ ورک یونی جنکشن ٹرانسٹر کے ایمریٹر E اور بیس B_1 کے ساتھ جوڑ دیا جائے تو یونی جنکشن ٹرانسٹر بطور سوئچ آن اور آف کا عمل انجام دے گا۔ کیسے سٹر پیچارج وولٹیج ریزسٹنس کے ذریعہ یونی جنکشن کے فائر کریں گے اور جب B_1 کی ریزسٹنس کم ہوگی تو تو ایمریٹر اور بیس کے درمیان مزاحمت کم ہو جلتے گی۔ نتیجے میں سوئچ آن والی حالت پیدا ہوگی۔ کیسے سٹر تیزی سے ڈسچارج کا عمل لے گا۔ اس سے ایمریٹر پر وولٹیج کم ہوں گے تو فوراً یونی جنکشن آف حالت میں آجائے گا R_{B1} کے درمیان مزاحمت پھر بڑھ جائے گی کیسے سٹر پھر چارج لینا شروع کر دے گا۔ جیسے ہی چارج کی سطح فارورڈ بائس کی حد میں آئے گی۔ یونی جنکشن پھر کنڈکٹ کرے گا۔ کرنٹ کا بہاؤ جاری ہوگا۔ یہ سلسلہ باری باری ہوتا رہے گا۔ جب تک مرکٹ کے ساتھ سپلائی ملتی رہے گی B_1 سے اس طرح کے آسیلیٹر سے آؤٹ پٹ پلس حاصل ہوگی۔ اس طرح کے مرکٹ ترتیب دے کر پلس جنریر، ٹریگنر، جنریر، آسیلیٹر کے مرکٹ تشکیل دیئے جاتے ہیں اور ٹائمر۔ کاؤنٹر مرکٹ کے ساتھ استعمال کئے جاتے ہیں



شکل نمبر ۹ یونی جنکشن ٹرانسٹر کا ایک تیاری آسیلیٹر مرکٹ

F.E.Ts

فیلڈ ایفکٹ ٹرانسٹر

اب تک ہم عام قسم کے ٹرانسٹر کے بارے میں مطالعہ کرتے رہے ہیں۔ عام قسم کے ٹرانسٹر کو سائنسی اصطلاح میں BI-POLAR TRANSISTOR بانی پولر ٹرانسٹر کہتے ہیں۔ اب ہم یونی پولر قسم کے ٹرانسٹرز کے بارے میں مطالعے کا آغاز کرتے ہیں۔ یونی پولر سے مراد ہے ایک طرفہ چارج پولرٹی پر کام کرنے والا۔ یونی پولر ٹرانسٹر کو عام بول چال میں فیلڈ ایفکٹ ٹرانسٹر (FIELD EFFECT TRANSISTOR) کہتے ہیں۔ FET ان کا مخفف ہے۔ فیلڈ ایفکٹ ٹرانسٹروں کی کئی اقسام اور بھی ہیں۔ جن کی تشریح آگے چل کر سلسلہ وار کی جائے گی پہلے یہ بتا دیا جائے کہ عام ٹرانسٹر اور ایف۔ای۔ٹی FET میں کیا فرق ہوتا ہے تاکہ دونوں طرح کے ٹرانسٹروں کا موازنہ ہو سکے اور ان کے استعمال کا فرق واضح ہو سکے۔

★ بانی پولر ٹرانسٹر یعنی عام قسم کے ٹرانسٹر کرنٹ کے ذریعے ایمپلیفیکیشن کا کام انجام دیتے ہیں یعنی کرنٹ آپریٹنگ ڈیوائس ہیں۔

★ جب کہ فیلڈ ایفکٹ ٹرانسٹر یا یونی پولر ٹرانسٹرز وولٹیج کنٹرول ڈیوائس ہے یعنی وولٹیج ایمپلی فائر ہے۔

★ عام قسم کے ٹرانسٹر کی ان پٹ امپیدنس کم ہوتی ہے۔

★ جب کہ فیلڈ ایفکٹ ٹرانسٹر کی ان پٹ امپیدنس بے انتہا یعنی ویری ہائی (VERY-HIGH INPUT IMPEDANCE) ان پٹ امپیدنس ہے اس لئے سرکٹ سے نہ ہونے کے برابر کرنٹ لے کر کام کرتے ہیں۔ صرف وولٹیج ہی اثر انداز کی کا باعث بنتے ہیں۔

★ عام قسم کے ٹرانسٹروں میں کرنٹ کے بہاؤ کو جاری رکھنے کیلئے ایک ڈرونز اور ہولز مل کر کام کرتے ہیں۔

★ جب کہ فیلڈ ایفکٹ ٹرانسٹروں میں این N چینل یا پی P چینل کے مطابق ہولز یا ایکڑونز کی طرف طور پر جاری ہو کر کام کرتے ہیں۔

امپلیڈنس
پر کام نہیں
ٹرانسٹرز
استعمال
بانی ان پٹ
پر تیز
یو راج

★ عام قسم کے ٹرانسٹروں دو پولیئرٹی والے ٹرانسٹر ہوتے ہیں۔ پی۔ این۔ پی یا این پی این۔

★ جب کہ فیلڈ ایفیکٹ ٹرانسٹر این N چینل اور پی P چینل والے ہوتے ہیں۔ P سے مراد پوزیٹو چارج کیرئیر والے ہے اور N سے مراد نیگیٹو چارج کیرئیر والے

★ عام قسم کے ٹرانسٹروں میں تین الیکٹروڈ یا ٹرمینل کنکشن کے لئے ہوتے ہیں۔ ایسٹر کلکٹر، بیس

★ جب کہ فیلڈ ایفیکٹ ٹرانسٹروں میں تین الیکٹروڈ یا ٹرمینل کنکشن کے لئے ہوتے ہیں

سورس (S) SOURCE ایسٹر کی طرح

ڈرین (D) DRAIN کلکٹر کی طرح

گیٹ (G) GATE بیس کی طرح

★ عام قسم کے ٹرانسٹروں میں درجہ حرارت بڑھنے کے اثرات سے کرنٹ کے تغیر کے اثرات کا مسئلہ ہوتا ہے۔

★ فیلڈ ایفیکٹ ٹرانسٹر میں درجہ حرارت کی برداشت کی صلاحیت زیادہ ہوتی ہے اس لئے (THERMAL RUNWAY) تھرمل رن وے کا مسئلہ نہیں آتا۔

★ عام ٹرانسٹروں کے مقابلے ایف۔ ای۔ ٹی کی قیمت زیادہ ہوتی ہے۔

FET ایف۔ ای۔ ٹی عام ٹرانسٹروں کے مقابلے میں زیادہ حساس ہیں، ہائی ان پٹ

امپیلڈنس، تیز رفتار سوچنگ پر کام کرنے والے ہوتے ہیں۔ جہاں پر عام ٹرانسٹرز ہائی فریکوئنسی

پر کام نہیں کر پاتے۔ وہاں پر فیلڈ ایفیکٹ ٹرانسٹر استعمال کئے جاتے ہیں۔ فیلڈ ایفیکٹ

ٹرانسٹرز بطور ایمپلی فائر، بطور آسیلیٹرز اور اینٹیگیٹیڈ سرکٹ کے اندرونی حصے میں مربوط کر کے

استعمال کئے جاتے ہیں۔ بہت کم کرنٹ پر کام کرنے والے ہوتے ہیں۔ اس لئے جہاں پر

ہائی ان پٹ ایمپلیڈنس اور کم کرنٹ کی ضرورت ہوتی ہے۔ ایف۔ ای۔ ٹی کو عام ٹرانسٹر

پر ترجیح دی جاتی ہے۔ آپ ان کو صنعتی آلات ٹیسٹنگ آلات، ہائی فائی ایمپلی فائرز،

یو۔ ایچ۔ ایف۔ ۱۰۰ ایمپلی فائرز بوسٹرو وغیرہ میں لگے ہوئے دیکھیں گے۔

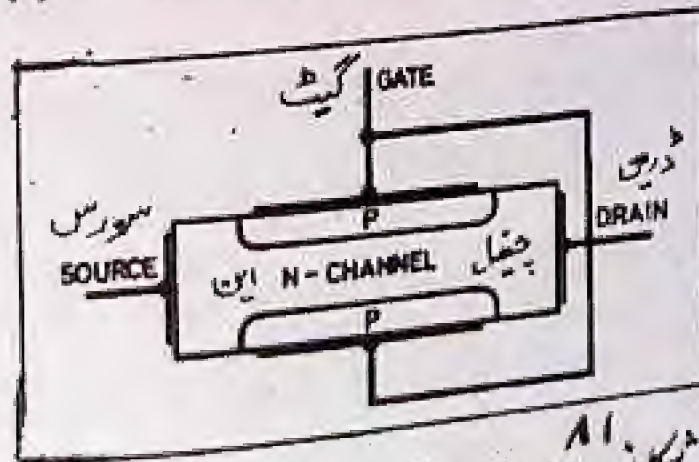


شکل نمبر ۸۰ فیلڈ ایفکٹ ٹرانسٹرز کے چند نمونے اور علامتی نشانات .

ابتدائی تعارف کے بعد دیکھتے شکل نمبر ۸۰ اس میں چند فیلڈ ایفکٹ ٹرانسٹرز دکھائے گئے ہیں۔ ساتھ ہی ان کا سبیل یعنی علامتی نشان بھی دکھایا گیا ہے۔
FET میں بھی کئی قسم کے ٹرانسٹرناتے جلتے ہیں۔ مثلاً جنکشن فیلڈ ایفکٹ ٹرانسٹرز
JFET (JUNCTION FIELD EFFECT TRANSISTOR) ان کا مخفف ہے۔ عام طور پر FET کہلاتے ہیں۔ دوسری قسم انسولیٹڈ گیٹ فیلڈ ایفکٹ ٹرانسٹرز کہے (INSULATED GATE FET) ان کا مخفف ہے (IGFET) انسولیٹڈ گیٹ فیلڈ ایفکٹ ٹرانسٹروں کو مٹیل آکسائیڈ فیلڈ ایفکٹ ٹرانسٹرز بھی کہتے ہیں۔ ان کا پورا نام ہے

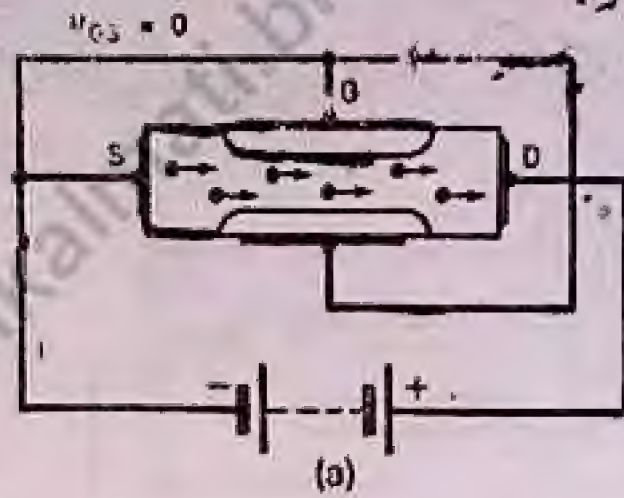
METAL OXIDE SEMI CONDUCTOR FIELD EFFECT TRANSISTOR
اس کا مخفف ہے MOSFET موسفٹ

فیلڈ ایفکٹ ٹرانسٹرز عموماً سلیکان میٹریل سے بنائے جاتے ہیں لیکن خصوصی کاموں میں استعمال کے لئے نوائے ٹرانسٹروں میں دیگر قسم کا ایسی کڈکٹر کا استعمال کیا جاتا ہے۔
شکل نمبر ۸۱ کے خاکے میں J.F.E.T جنکشن فیلڈ ایفکٹ ٹرانسٹرز کی اندرونی ساخت کو دکھایا گیا ہے۔ یہ این چینل کا فیلڈ ایفکٹ ٹرانسٹرز ہے



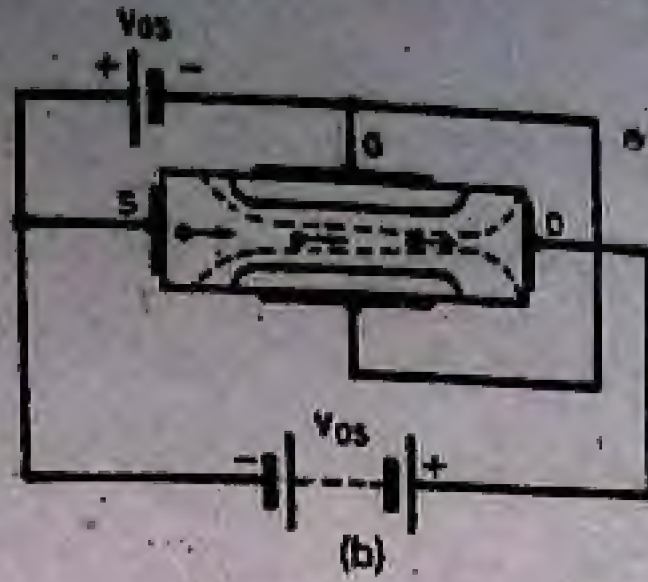
شکل نمبر ۸۱ این چینل فیلڈ ایفکٹ ٹرانسٹرز کی اندرونی بناوٹ کا نمونہ

یہ پرزہ این ٹائپ سی کنڈکٹریٹر کی ساخت پر مشتمل ہے۔ اس کے ایک سرے پر ڈرین DRAIN ٹرمینل لگایا گیا ہے اور دوسرے سرے پر سورس SOURCE ٹرمینل لگایا ہے۔ ساخت کی وسطی سطح کو گھیرے ہوئے پی پی پی میٹریل کی تہہ ہوتی ہے۔ اس کو گیٹ ٹرمینل کے ساتھ جوڑا گیا ہے۔ پی پی میٹریل اور این میٹریل کا اندرونی نظام اس طرح ہوتا ہے کہ الیکٹرون کے بہاؤ ایک نالی یا چینل کے اندر رہ کر جاری ہوتا ہے۔ دیکھئے شکل نمبر ۸۲ اس میں این چینل کے فیلڈ ایفیکٹ ٹرانسٹر کو ڈی سی سپلائی دے کر دکھایا گیا ہے۔ پوزیٹو سپلائی ڈرین (D) پر اور نیگیٹو سپلائی سورس پر دی گئی ہے۔ سورس (S) سے تار جوڑ کر گیٹ سے ملا دیا گیا ہے۔ اس طرح نیگیٹو سپلائی گیٹ پر مہیا کر دی گئی ہے۔ گیٹ اور سورس کے درمیان صفرو ولٹیج کی سطح قائم ہوتی ہے۔ نتیجے میں الیکٹرون کا بہاؤ سورس سے ڈرین کی طرف چینل کے ذریعہ سے جاری ہوا۔



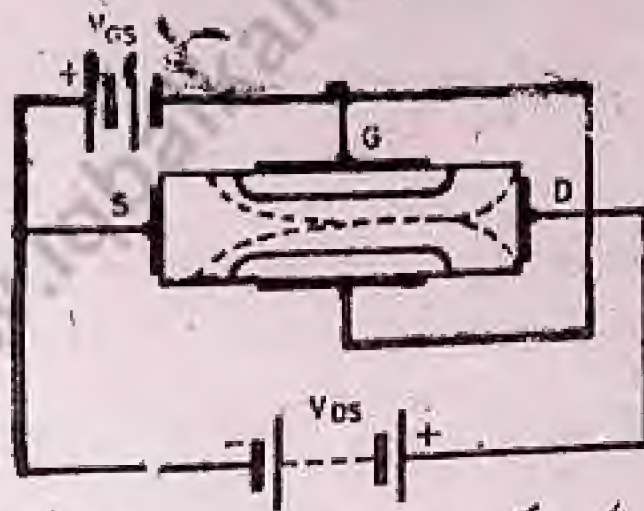
شکل نمبر ۸۲ فیلڈ ایفیکٹ ٹرانسٹر کے گیٹ پر صفربائس کے اثرات

اب اگر نیگیٹو بائس وولٹیج گیٹ پر دیں۔ اس طرح پی پی این جنکشن، گیٹ اور این چینل کے درمیان ریورس بائس کی حالت میں آجائے گا۔ نیگیٹو چارج گیٹ پر الیکٹرونز کو دور دھکیل کر چینل کی کشادگی کو کم کر دے گا۔ نتیجے میں کرنٹ یا الیکٹرونز کا بہاؤ سورس سے ڈرین کی طرف چینل کے تنگ ہونے کی وجہ سے کم ہو جائے گا۔ دیکھئے شکل نمبر ۸۳ اس میں سورس کو پوزیٹو سطح پر کیا گیا ہے اور گیٹ نیگیٹو بائس دی گئی ہے



شکل نمبر ۱۳ سورس اور گیٹ کے درمیان ریورس بائس ہیا کیا گیا ہے۔

اگر ریورس بائس کو مزید بڑھا دیا جائے تو نتیجے میں چینل کی کشادگی بالکل بند ہو جائے گی۔ یعنی چینل بالکل سکڑ کر الیکٹرون کا بہاؤ جاری نہ رکھ سکے گا۔ اس سٹیج کو پنچ آف (PINCH OFF) حالت کہتے ہیں۔ پنچ آف حالت میں سورس سے ڈرین کی طرف کرنٹ کا بہاؤ رک جاتا ہے۔ شکل نمبر ۱۴ میں اس حالت کو دکھایا گیا ہے۔ اس میں چینل سکڑ کر تقریباً بند ہو گیا ہے۔



شکل نمبر ۱۴ مزید ریورس بائس دینے پر چینل سے کرنٹ جاری رہنا بند ہوتا ہے۔

تینوں اشکال میں دی گئی تشریحات سے ایک بات واضح ہوئی کہ این چینل والا فیلڈ ایفیکٹ ٹرانسٹر V_{GS} گیٹ اور سورس کے درمیان دیتے جانے والے ویلٹیج جو کہ ریورس بائس یا نیگٹو بائس کی صورت میں دیتے جاتے ہیں۔ اس کے کنٹرول کے ذریعے ڈرین کرنٹ فراہم کرتا ہے یعنی ریورس بائس کے ذریعہ کام کرتا ہے۔ فیلڈ ایفیکٹ ٹرانسٹر کے مختلف کام مفہوم۔

V_{GS} سے مراد ہے دو لیٹج جو گیٹ اور سورس کے درمیان دیئے جاتے ہیں۔

V_{DD} سپلائی دو لیٹج جو ڈرین پر دی جاتی ہے۔

V_{SS} سپلائی دو لیٹج جو کہ سورس پر دیئے جاتے ہیں۔

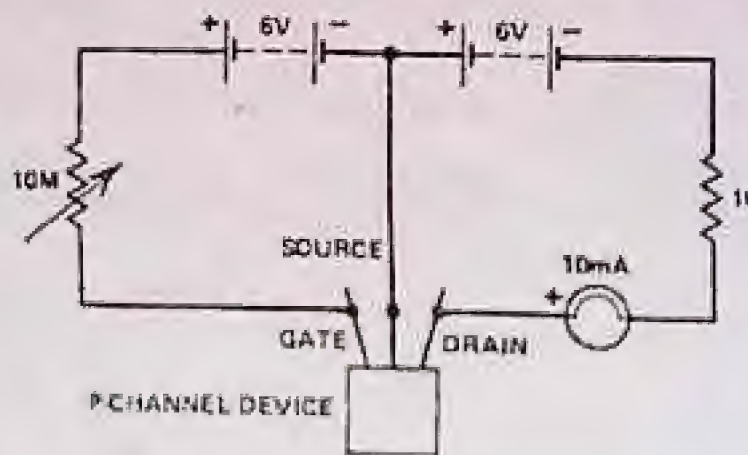
V_{GG} سپلائی دو لیٹج جو کہ گیٹ پر دیئے جاتے ہیں۔

V_D دو لیٹج ڈرین سے گراؤنڈ کے درمیان

ID ڈرین کرنٹ V_{GS} گیٹ اور سورس پر دو لیٹج اگر صفر ہوں یعنی ریورس بائس دو لیٹج گیٹ پر نہ ہوں تو ڈرین کرنٹ بھرپور حاصل ہوتا ہے۔

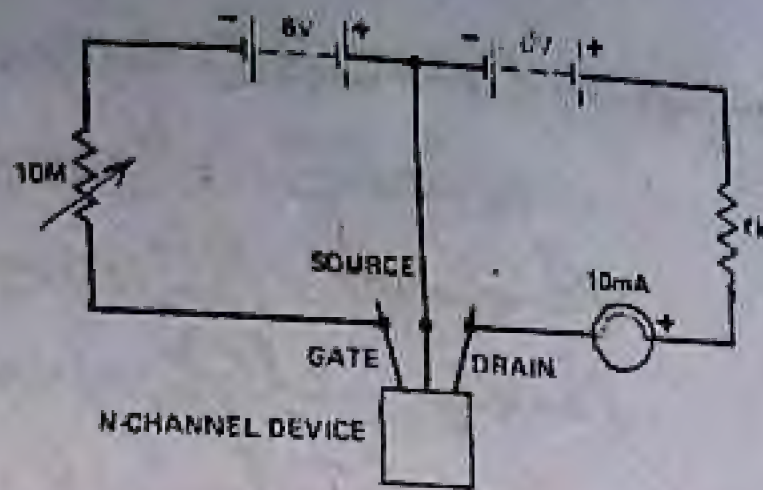
گیٹ پر V_{GS} درمیانی سطح کے ہوں تو درمیانی سطح کی ڈرین کرنٹ حاصل ہوتی ہے گیٹ پر ریورس دو لیٹج بہت زیادہ تو FET فیلڈ ایفکٹ ٹرانسٹر ID ڈرین کرنٹ دینا بند کر دیتا ہے یعنی کٹ آف حالت میں آ جاتا ہے۔ P پی چینل کے فیلڈ ایفکٹ ٹرانسٹر کے کام کرنے کا اصول N این چینل کی طرح ہی ہے۔ لیکن سپلائی پولریٹی این چینل فیلڈ ایفکٹ ٹرانسٹر کے برعکس ہوتی ہے۔

فیلڈ ایفکٹ ٹرانسٹر کا ٹیسٹنگ کا طریقہ کار جنکشن فیلڈ ایفکٹ ٹرانسٹر کو چیک



Testing a p-channel device.

شکل نمبر ۱۵ پی چینل کو میٹ کرنے کا طریقہ



Testing an n-channel device.

شکل نمبر ۸۴
این چینل کو ٹیسٹ کرنے کا طریقہ

کرنے کا طریقہ۔ عام ٹرانسٹرز سے ذرا مختلف ہے۔ فیلڈ ایفیکٹ ٹرانسٹرز JFET کو چیک کرنے کے لئے یا ٹیسٹ کرنے کے لئے شکل ۸۴ میں دینے گئے کے مطابق FET کو بوڑیوں۔ این چینل کو شکل ۸۵ کے مطابق اور پی چینل کو شکل نمبر ۸۶ کے مطابق اب ویری ایبل 10 میگ کے کی رزسٹنس کو کم و بیش کریں۔ اگر فیلڈ ایفیکٹ ٹرانسٹرز درست ہوگا تو ڈرین کے سیر نہیں لگائے گئے لی ایپنڈیٹریڈرین کرنٹ 10 ویری ایبل رزسٹنس کے مطابق کم و بیش ہوتا چاہیے اور اگر ویری ایبل رزسٹنس کے کم و بیش کرنے پر ڈرین کرنٹ لی ایپنڈر بہت کم ہو تو اس کا مطلب ہے کہ فیلڈ ایفیکٹ ٹرانسٹرز کام نہیں کر رہے۔ بہت زیادہ کرنٹ اور ویری ایبل رزسٹنس کی تبدیلی کے اثرات نہ ہوں تو اس کا مطلب ہے ٹرانسٹرز شارٹ ہو گیا ہے۔ کرنٹ بالکل نہ ہو تو اس کا مطلب ہے ٹرانسٹرز FET اوپن ہو گیا ہے۔ پی چینل اور این کی پولیمرٹی کا خیال رکھتے ہوئے اس قسم کی ٹیسٹنگ کرنا ہوگی۔

آپٹو الیکٹرونکس

OPTO-ELECTRONICS

آپٹو الیکٹرونکس کی تعریف عام لفظوں میں یوں کی جاسکتی ہے کہ یہ الیکٹرونکس کی ایک ایسی شاخ ہے جس کا تعلق نور یا روشنی یا دیکھنے کی صلاحیت سے ہے۔ اس

کو علم بصری یا نوری ایکٹروکس بھی کہہ سکتے ہیں یہ ضروری نہیں کہ ہر قسم کی نوری یا روشنی کی شعاعوں کو انسانی آنکھ دیکھ بھی سکتی ہو۔ لیکن ایسی شعاعیں جن کو انسان دیکھ تو نہیں سکتا لیکن ان سے کام تو لے سکتا ہے۔ مثال کے طور پر ریموٹ کنٹرول جیسے۔ یہ ٹی وی، وی سی آر میں نہ نظر آنے والی انفراریڈ لہروں کے ذریعے ریموٹ کنٹرول کا کام کرتی ہیں۔ اس سے یہ ضروری ہو گیا ہے کہ زمانے کے ساتھ ساتھ چلنے والی ایٹا ایکٹروکس یعنی ایکٹروکس ڈیوائس کے بارے ایکٹروکس کا طالب علم تھوڑا بہت ضرور جانتا ہو۔ یہ مضمون اسی سلسلے کی ایک کڑی ہے۔ اس میں آپ کو آپٹو ایکٹروکس کے بنیادی امور سے آگاہ کیا جائے گا۔

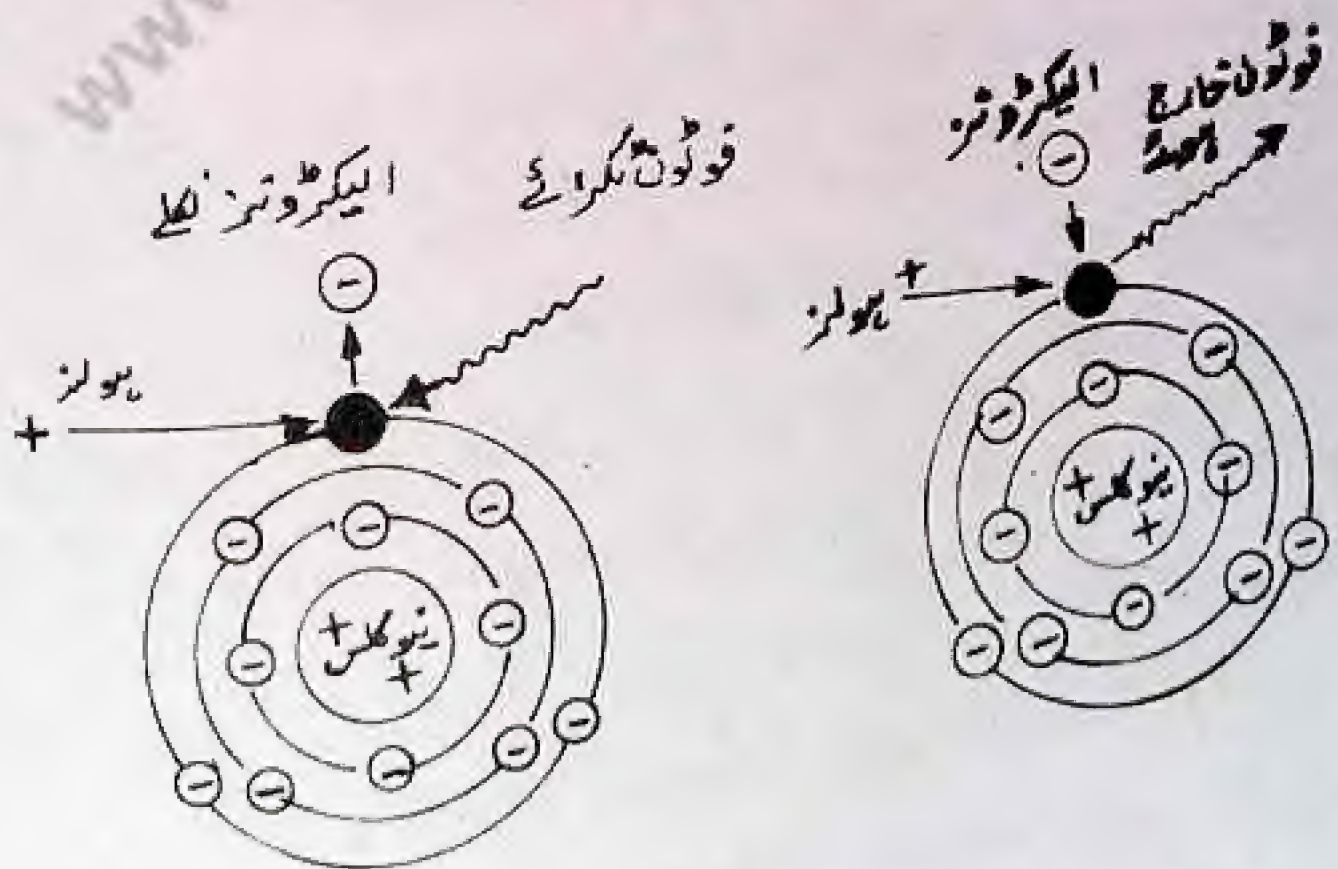
لائٹ یا روشنی کی اصل حقیقت یا ماہیت

لائٹ یا نوری شعاعوں کو سائنسی نقطہ نظر سے اگر دیکھیں اور اس کی اصل حقیقت سے آگاہی چاہیں تو لائٹ (LIGHT) یا روشنی کی تعریف یوں کہہ سکتے ہیں کہ لائٹ۔ ایکٹرو میگنیٹک ریڈی ایشن (انتشار مقناطیسی) ————— (ELECTROMAGNETIC RADIATION) ہے جس کی ایک مخصوص حدود میں فریکوئنسی ہوتی ہے۔ یعنی لائٹ فریکوئنسی کا بینڈ 300 GHz گیکاہرٹز سے لے کر 300 000 000 000 گیکاہرٹز تک ہوتا ہے۔ ان میں کم سے کم یا چھوٹے بینڈ کی فریکوئنسی کی حدود کو انسان دیکھ سکتے ہیں، لیکن جب چھوٹے بینڈ کی فریکوئنسی سے تجاوز کر جاتے تو بڑی حدود کی فریکوئنسی کو دیکھنے سے قاصر ہے لیکن کچھ لائٹ ویوز ایسی ہیں جن کو انسان دیکھ نہیں سکتا حالانکہ یہ چھوٹے بینڈ کی فریکوئنسی میں ہوتی ہیں اور یہ انفراریڈ لائٹ کی شعاعیں ہیں اور کم بینڈ سے اوپر کی فریکوئنسی والی لہریں الرٹرا وائیٹ لائٹ کی حدود میں شمار کی جاتی ہیں۔ لائٹ بینڈ فریکوئنسی سے کم فریکوئنسی کی حد میڈیکل آلات میں استعمال کی جاتی ہیں۔ آپٹو ایکٹروکس میں لائٹ کا استعمال کیا جاتا ہے۔

جو پرنہ جات یا کمپونینٹ برقی قوت نے کر لائٹ یا روشنی خارج کریں۔ وہ لائٹ امیشن کے پرنہ جات میں شمار کئے جاتے ہیں اور جو پرنہ جات لائٹ نے کر الیکٹرون یا کرنٹ کا بہاؤ جاری کریں وہ لائٹ ڈیٹیکٹر کہلاتے ہیں۔ لائٹ ڈیٹیکشن یا لائٹ امیشن کا اعلیٰ کس طرح انجام پاتا ہے۔ اس کے لئے لائٹ یا روشنی کی اصل حقیقت کو سمجھنا ہوگا۔ اب آگے بڑھتے ہوئے لائٹ کی حقیقت پر غور کریں گے۔

لائٹ یا روشنی کی شعاعی ترتیب میں نہایت چھوٹے چھوٹے ذرات ہوتے ہیں۔ سائنسی اصطلاح میں روشنی کے یہ ذرات فوٹون (PHOTON) کہلاتے ہیں۔ فوٹون یا روشنی کے ذرات متحرک حالت میں رہتے ہیں۔ فوٹون یا روشنی کے ذرات ہی دراصل آپٹو الیکٹرونکس میں کام کرتے ہیں۔ آپٹو الیکٹرونکس کی بنیاد دو چیزوں پر رکھی گئی ہے۔ پہلی چیز نوری یا بصری جس کو عام زبان میں روشنی یا لائٹ کہتے ہیں۔ دوسری اہم چیز سیمی کنڈکٹر کی الیکٹرونکس سے متعلق ہے۔ دونوں طبیعیات کی علیٰ حلی شکل سے آپٹو الیکٹرونکس نے جنم لیا ہے۔

سیمی کنڈکٹر میٹریل آپٹو الیکٹرونکس کا ایک اہم جز ہے۔ آپٹو الیکٹرونکس ڈیوائس



آلات یا پرزہ جات) اس وقت کام کرتے ہیں جب ان کے سیمی کنڈکٹر میٹریل پر روشنی کے ذرات یا فوٹون ٹکراتے ہیں یا پھر آسٹو الیکٹرونکس کے ہر ذرے پر برقی رو دی جائے تو سیمی کنڈکٹر میٹریل سے روشنی یا فوٹون نکالنا شروع ہوتا ہے۔ اس عمل کی وضاحت کے لئے شکل نمبر ۴ میں سیمی کنڈکٹر میٹریل جو پیری یا نیوکلائی خاکہ دکھایا گیا ہے۔ اس میں یہ دکھایا گیا ہے کہ جب روشنی کے ذرات یا فوٹون بیرونی طور سے آکر سیمی کنڈکٹر میٹریل کی سطح سے ٹکراتے ہیں تو انہیں گے بیرونی بندش والے الیکٹرون آزاد ہو کر روانی اختیار کر لیتے ہیں یعنی الیکٹرون خارج ہونے کا عمل پیدا ہوتا ہے جس کو

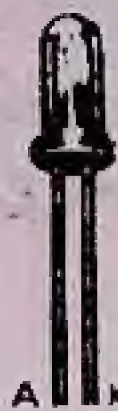
عرف عام میں کرنٹ کے بہاؤ کا نام دیا جاتا ہے۔ اسی طرح شکل نمبر ۵ میں جو نیوکلائی خاکہ دکھایا گیا ہے۔ اس میں روشنی یا فوٹون کا اخراج دکھایا گیا ہے۔ یہ عمل اس وقت وجود پاتا ہے جب سیمی کنڈکٹر میٹریل پر بیرونی طور پر برقی رو دی جاتی ہے تو روشنی کا اخراج ہوتا ہے۔ روشنی خارج کرنے کا عمل لائٹ ایکسیشن کہلاتا ہے اور روشنی حاصل کر کے الیکٹرونز جاری کرنے کا عمل فوٹو ڈیٹیکشن یا لائٹ ڈیٹیکشن کہلاتا ہے۔

لائٹ ایٹنگ ڈائیوڈ LIGHT EMITTING DIODE

لائٹ ایٹنگ ڈائیوڈ اس کا محقق ہے ایل۔ای۔ڈی (LED) یہ روشنی خارج کرنے والی ڈیوائس ہے۔ اس کی ساخت ڈائیوڈ کی طرح ہی کی جاتی ہے یعنی پی این جکشن پر مشتمل ہوتا ہے لیکن عام ڈائیوڈ کے مقابلے میں زیادہ فارورڈ بائس وولٹیج کی ضرورت ہوتی ہے جس سے یہ فارورڈ حالت میں آکر روشنی کا اخراج کرتا ہے۔ ریورس بائس پر کام نہیں کرتا۔ اس کے پی این جکشن میں گیلیم ارسینائیڈ (GaP) یا پھر گیلیم ارسینائیڈ فاسفائیڈ جیسا سیمی کنڈکٹر میٹریل استعمال کیا جاتا ہے۔ جس کو تقریباً 1.8 وولٹ سے لے کر 2.7 وولٹ فارورڈ بائس کی ضرورت ہوتی ہے اور چند ملی ایمپیر کرنٹ دینے پر الیکٹرونز پی این جکشن کو کراس کرتے ہیں تو اس وقت لائٹ خارج ہوتی ہے۔ مختلف رنگوں میں ایل ای ڈی تیار کی جاتی ہے۔ سرخ، سبز، پیلی، اور نیچ رنگ میں

ایل ای ڈی ہزاروں مل جاتی ہیں۔ سرخ کے مقابلے میں سبز رنگ کی ایل ای ڈی زیادہ کرنٹ لے کر روشنی خارج کرتی ہے۔ ایل ای ڈی چونکہ بہت کم کرنٹ پر کام کرتی ہے اس لئے جیسا کہ استعمال کیا جاتا ہے تو زیادہ کرنٹ سے بچانے کے لئے سیریز میں ریستنس لگا کر پہلائی دی جاتی ہے تاکہ محدود ہو کر ایل ای ڈی کو کرنٹ مل سکے۔ سیریز میں لگائی جانے والی ریستنس کو ہینٹنگ ریستنس کہتے ہیں اور اس کی ویلیو یا قدر معلوم کرنے کا فارمولا مندرجہ ذیل ہے۔

ایل ای ڈی سرکٹ پر دیئے جانے والے ویلیج = V_{CC}



ایل ای ڈی پروویج ڈراپ (فارورڈ بائس)
 V_F = ایل ای ڈی پر کرنٹ کی ضرورت - فارورڈ بائس کرنٹ
 I_F = سیریز میں ریستنس
 R_S = سیریز ریستنس پروویج ڈراپ
 V_{RS} =

$$R_S = \frac{V_{CC} - V_F}{I_F}$$

$$V_{RS} = V_{CC} - V_F$$

اب فرض کریں کہ پانچ وولٹ کی سپلائی پر ایک ایل ای ڈی لگانی ہے۔ ایل ای ڈی کی کرنٹ فریمن کیا 10 ملی ایمپیر ہے

تو ایل ای ڈی کے وولٹیج اور سپلائی کے وولٹیج = $V_{CC} - V_F$

$$5 - 1.8 = 3.2V$$

سینرز سسٹم پروویڈ ڈراپ کرنے میں $V_{RS} 3.2V$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{3.2V}{10mA} = 320mA$$

انفراریڈ ایل ای ڈی (INFRA RED LEDs)

انفراریڈ (INFRA-RED) ایل ای ڈی (LED) پورنام انفراریڈ ایل ای ڈی ہے۔ ایل ای ڈی LED جیسا کہ آپ اس سے پہلے مطالعہ کر چکے ہیں کہ لائٹ ایمیٹنگ ڈیوڈ کے بارے میں کہ یہ لائٹ کا اخراج کرتے ہیں۔ لیکن یہاں پر انفراریڈ لائٹ خارج کرنے والی ایمیٹنگ ڈیوڈ سے تعارف کیا جا رہا ہے۔ یہ خاص قسم کے ڈیوڈ ہوتے ہیں جو ایسی لائٹ کی ریڈیشن یا انتشار کرتے ہیں جس کو انسان دیکھنے سے قاصر ہوتا ہے۔ سرخ لائٹ سے لگی سطح کی لائٹ انفراریڈ لائٹ کہلاتی ہے۔ انفراریڈ لہروں کا (RISE TIME) اوجار کاؤٹ اور زوال کاؤٹ (FALL TIME) نینو سیکنڈ (NANO-SECOND) میں شمار کیا جاتا ہے۔ اس کا محفف s ہے۔ نینو سے مراد ہے سیکنڈ کا ہزارواں حصہ $\frac{1}{1000}$ سیکنڈ۔ اس لئے انفراریڈ کی لائٹ کو مائکرو ویو (MICR-WAVE) کی مدد میں شمار کیا جاتا ہے۔ یہ تقریباً 730nm (NANOMETERS) نینو میٹر ایک میٹر (ONE MILLIMETER) کی ویولنیتھ میں ہوتی ہیں (ویولنیتھ WAVE-LENGTH)۔

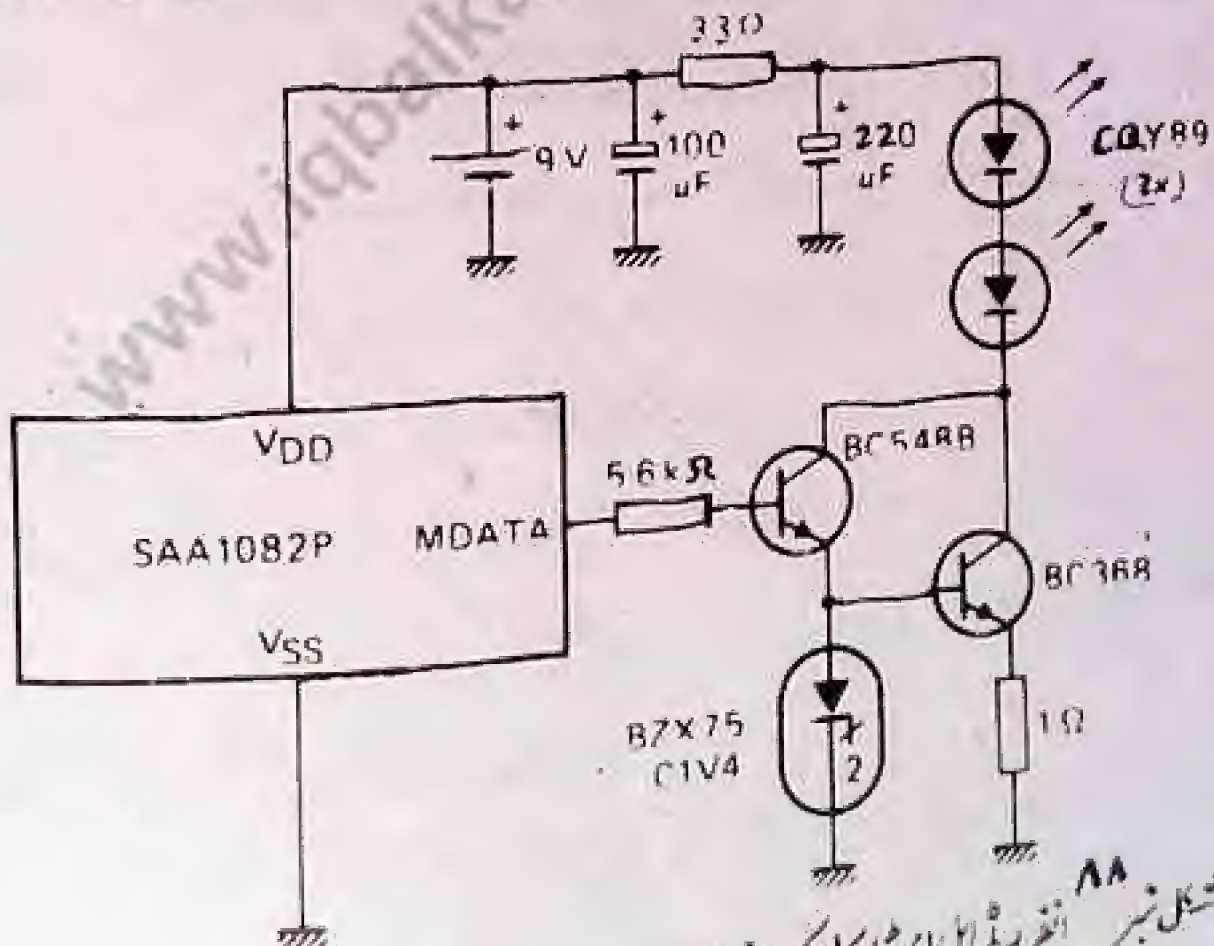
کہ طول موج کا نام بھی دیا جاتا ہے)

اس قسم کی مقناطیسی لہروں کی ریڈی ایشن پٹی کی صورت اختیار کرتے ہوئے سفر کرتی ہے۔ چونکہ ریڈ لائٹ سے بالاسطح میں ہوتی ہے، اس لئے انسانی آنکھوں کی ریڈی ایشن کو دیکھ نہیں سکتی۔



شکل نمبر ۸۷ الفراڈیٹ IR ایل ای ڈی اور علامتی نشان

ساخت کے لحاظ سے الفراڈیٹ لائٹ ایل ای ڈی کا میٹر بل کیلیم آر سٹانڈ
قسم کا ہوتا ہے۔ اس کو کلیئر یعنی شفاف پلاسٹک گیس یا ٹول میں بند کر کے بنایا جاتا ہے۔
الفراڈیٹ ایل ای ڈی میں ایک ٹرانسمیٹر ہوتا ہے تو دوسرا سیلور ٹرانسمیٹر والی ایل ای
ڈی کو ایمپٹر یا سورس SOURCE والی ایل ای ڈی کہا جاتا ہے اور سیلور والی
ایل ای ڈی کو الفراڈیٹ ڈیٹیکٹر یا الفراڈیٹ سنسر ایل ای ڈی کا نام دیا جاتا ہے۔ یہ ایل



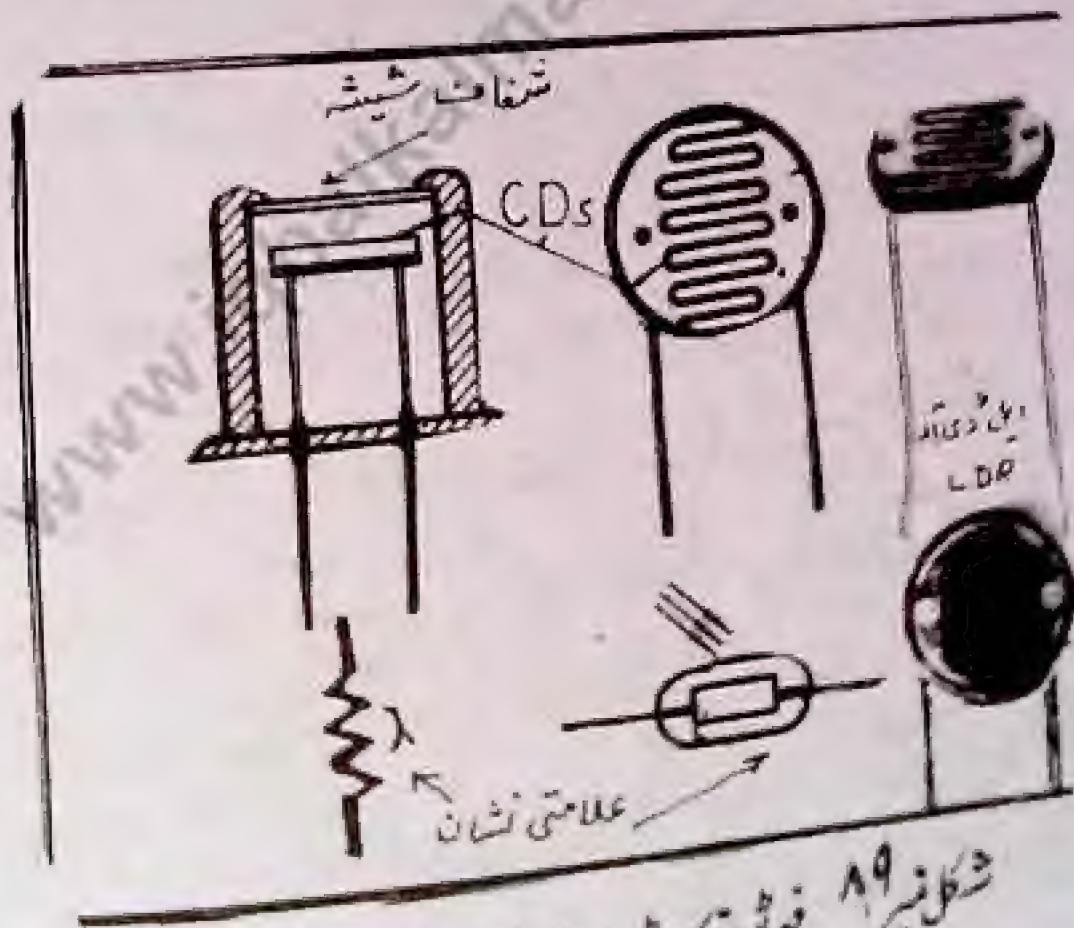
شکل نمبر ۸۸ الفراڈیٹ ایل ای ڈی کا ایک مثالی سرکٹ ڈیٹیکٹر اور الفراڈیٹ ایل ای ڈی بطور ٹرانسمیٹر استعمال کی گئی
ہے۔ اس سرکٹ کو آئی کے ذریعے کنٹرول کیا گیا ہے۔

ای ڈی ایک جیسے بوڑے کی شکل میں یعنی MATCHED-PAIR میں کارآمد ہوتی ہے۔ ایل ای ڈی کی طرح فارورڈ بانس پر کام کرتی ہے۔ 1.6 وولٹ سے لے کر 2 وولٹ اور چند ملی ایمپیر کرنٹ لے کر انفراریڈ لائٹ کا احراج یا موصولی کا کام کرتی ہیں۔ مختلف پاور کی ایل ای ڈی بنائی جاتی ہیں۔ کم پاور کی انفراریڈ ایل ای ڈی چند انچ تک کام کرتی ہے۔ ایسی ایل ای ڈی آپٹو کپسلر ڈیوائس میں استعمال ہوتی ہے۔ زیادہ پاور کی ایل ای ڈی 10 سے 30 فٹ تک فاصلے کے لئے کارآمد ہوتی ہیں۔ ریموٹ کنٹرول آلات میں استعمال کی جاتی ہیں جیسے ٹی وی، وی سی آر کے ریموٹ کنٹرول وغیرہ) ان کی اشکال اور بناوٹ شکل نمبر ۸۶ کے خاکے میں دکھائی گئی ہے۔

فوٹوریزسٹریا ایل ڈی اس فوٹوریزسٹریا لائٹ ڈیٹنٹ رزسٹر (LDR) سی کنڈکٹر میٹرل کیڈیم سلفائیڈ (cds) یا کیڈیم سلفائیڈ (cdse) سے بنائے جاتے ہیں۔ یہی کنڈکٹر cds یا cdes کی ایک باریک سی تہہ سرکٹ میٹرل کی جادی جاتی ہے۔ اس کے دونوں اطراف میں کنکشن کے لئے لیڈ واٹریا تاریں نکالی جاتی ہیں۔ خول یا ٹولائٹ پروف پلاسٹک کا ہوتا ہے یا پھر دھاتی خول میں یہ پرزہ بند ہوتا ہے۔ اس کے اوپر والے حصے پر شفاف شیشے کا غلاف چڑھا ہوتا ہے تاکہ لائٹ یا روشنی براہ راست سی کنڈکٹر پہنچ سکے۔ روشنی پڑنے پر یہ پرزہ کام کرتا ہے یا اندھیرا روشنی نہ ہونے پر اس لئے اس کو لائٹ ڈیٹنٹ رزسٹر بھی کہتے ہیں۔ جب اس پر روشنی پڑتی ہے۔ الیکٹرونز اور ہولز کے کیریئر بھپٹ پڑتے ہیں۔ الیکٹرون مثبت یا پوزیٹو کی طرف اور ہولز نیگیٹو یا منفی کی طرف روانگی اختیار کرتے ہوئے کرنٹ کا بہاؤ جاری کرتے ہیں۔ کرنٹ کا بہاؤ روشنی پڑنے پر بڑھتا ہے۔ کیونکہ اس کے میٹرل کی اندرونی رزسٹنس کم ہو جاتی ہے اور اندھیرے یا روشنی نہ پڑنے پر اس کی اندرونی رزسٹنس زیادہ ہو جاتی ہے۔ روشنی کی مقدار کے

مطابق کرنٹ کا بہاؤ جاری کرتا ہے اور اگر روشنی نہ ہو تو کرنٹ کا بہاؤ نہ ہونے کے برابر ہوتا ہے کیونکہ اس کی اندرونی مزاحمت بڑھ جاتی ہے۔ مختلف سائز کے چھوٹے بڑے ایل ڈی آر بنائے جاتے ہیں شکل نمبر ۸۹ میں ان کی بنیادی ساخت اور علامتی نشانات دکھائے گئے ہیں۔

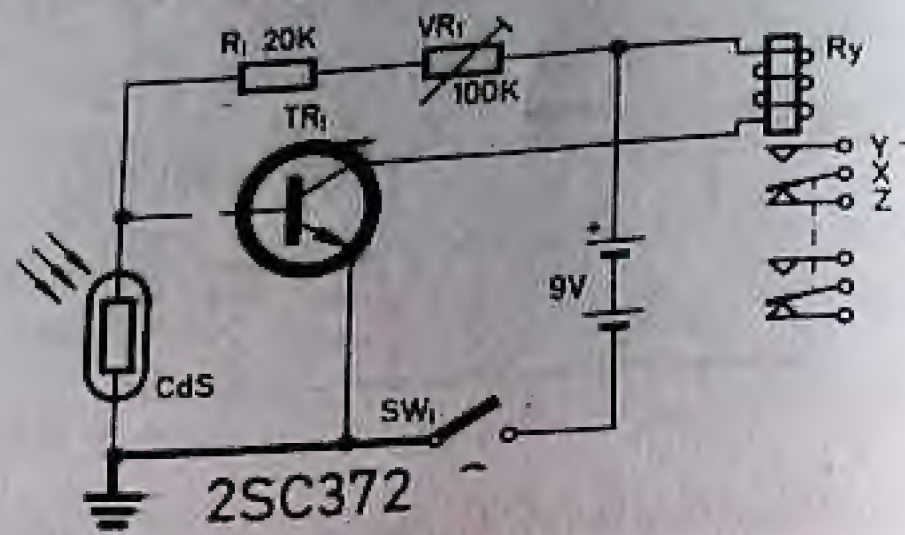
ایل ڈی آر کا استعمال کئی طرح سے کیا جاتا ہے۔ پروجیکٹس بنانے میں جہاں پر روشنی اور اندھیرے کی نسبت سے رزسٹنس کم یا زیادہ کر کے کام لینا مقصود ہو۔ وہاں پر یہ پیرزہ استعمال کیا جاتا ہے۔ اب چند مثالوں کے ذریعے اس کی کارکردگی اور کام کرنے کے طریقے واضح کئے جائیں گے تاکہ آپ اس کے استعمال سے قدرے واقفیت حاصل کریں۔



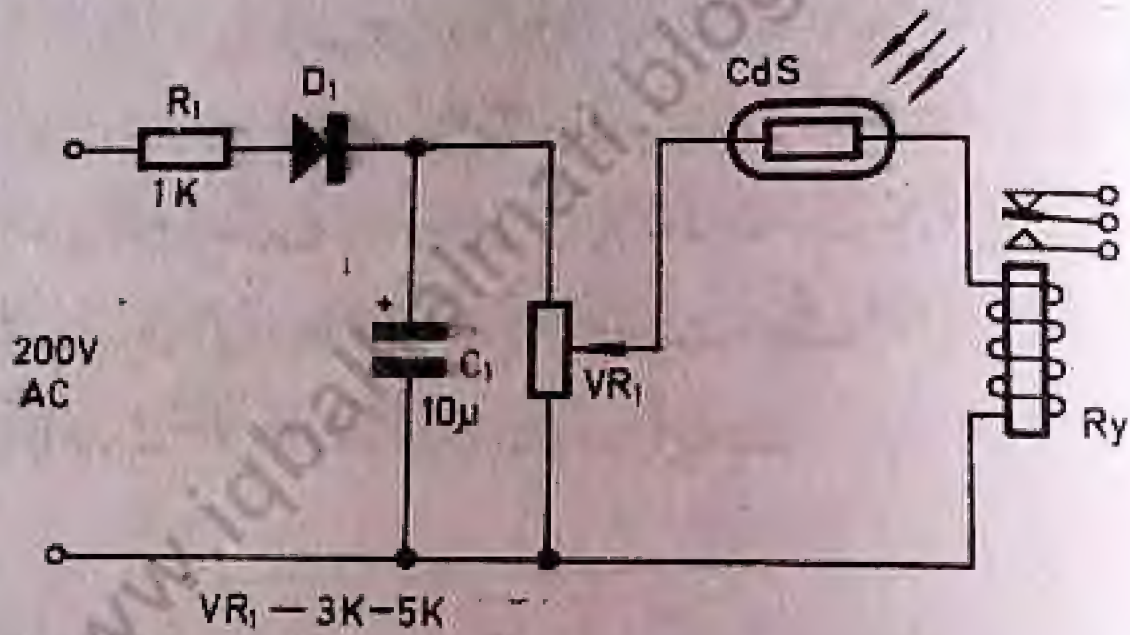
شکل نمبر ۸۹ فوٹو رزسٹر یا ایل ڈی آر کی ساخت اور علامتی نشان

میلوڈی ریکارڈ

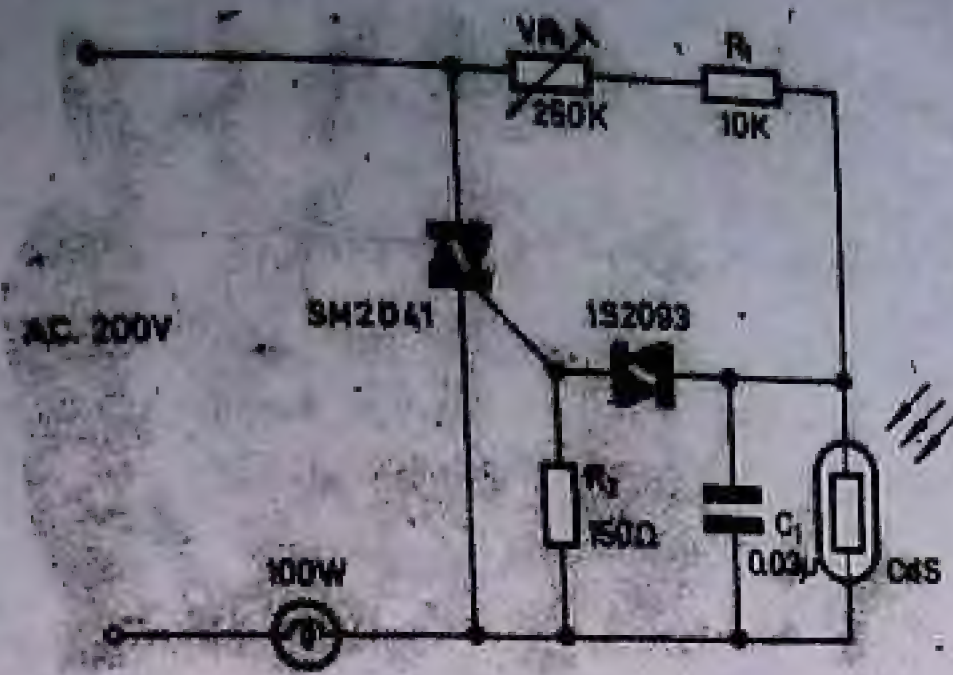
ایل ڈی آر سے کنٹرول کی چند مثالیں



مثال نمبر ۱ ایل ڈی آر ٹرانسسٹر کو آن یا آف حالت میں لا کر ریٹے کو انرجائز کرے گا۔
یا اس کو آف حالت میں رکھے گا۔



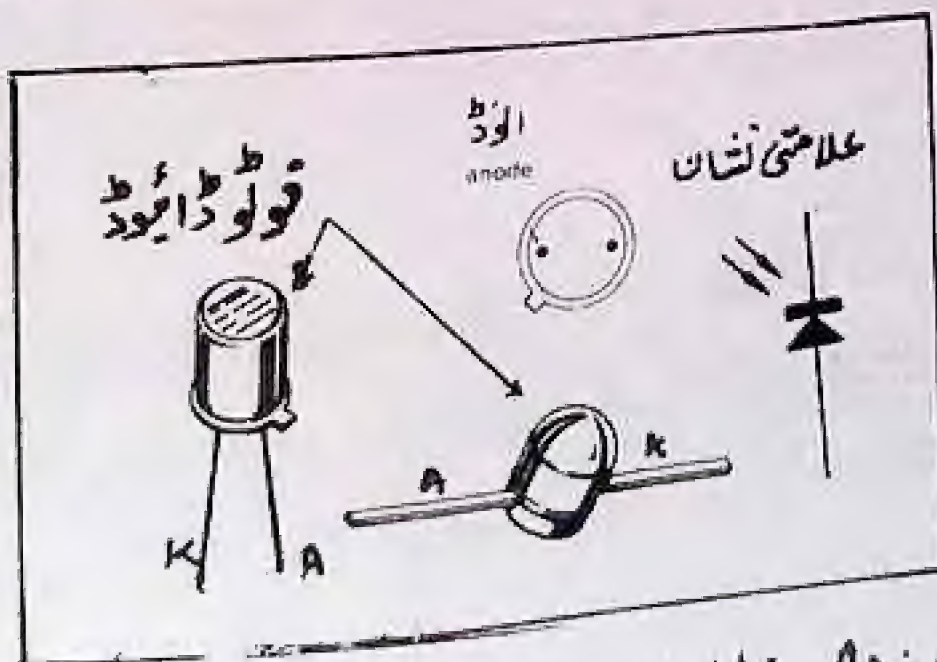
مثال نمبر ۲ ایل ڈی آر سے ریٹے کو آئل براہ راست انرجائز کرنے اور ڈی انرجائز کرنے کا سرکٹ۔
VR1 میں والیوم کنٹرول لگے گا۔ 220V 250V سے یہ سرکٹ چلایا جائے گا۔ (R1 2W) دو واٹ کی استعمال کرنا ہوگی (D1 IN4004)۔
C1) 10μF 25V وولٹ



مثال نمبر ۳ ریل ڈی آر سے ٹرائیک کو آن آف کرنے کا سرکٹ

PHOTO DIODE فوٹو ڈائیوڈ

فوٹو ڈائیوڈ ایک طرح سے ڈائیوڈ ہی ہے لیکن اس کے خول میں روشنی پڑنے کا شگاف شفاف شیشے کی جگہ چھوڑی جاتی ہے۔ یہ ایک قسم سے فوٹو ڈیٹیکٹنگ ڈیوائس یا لائٹ سینسنگ ڈیوائس ہے لیکن اس کی ساخت عام ڈائیوڈ کی طرح ہی ہوتی ہے۔ پی این (PN) جنکشن پر مشتمل ہوتا ہے۔ دیکھئے شکل نمبر ۹ اس میں اس کی ظاہری شکل اور علامتی نشان کو دکھایا گیا ہے۔

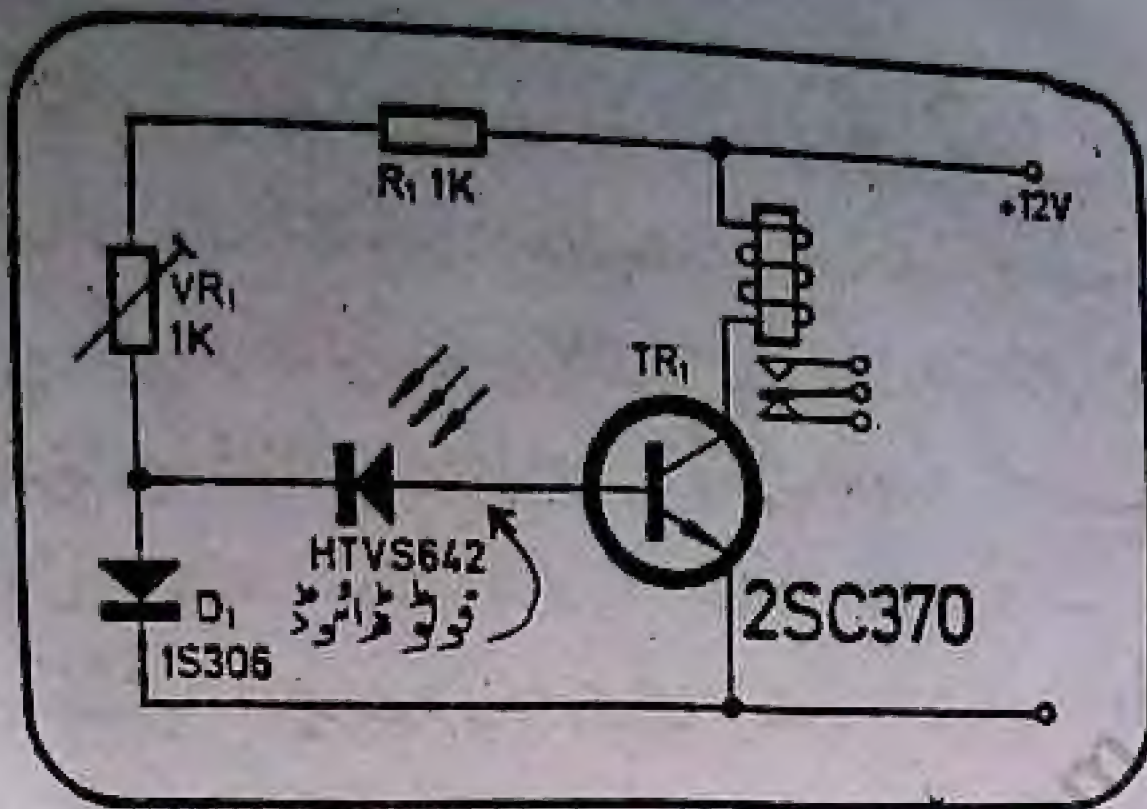


شکل نمبر ۹ فوٹو ڈائیوڈ اور اس کا علامتی نشان

ریورس بائس فراہم کرتے ہوئے فوٹو ڈائیوڈ کو سرکٹ میں لگایا جاتا ہے۔ ریورس بائس کی حالت اس وقت تک برقرار رہتی ہے جب تک اس کے سیمی کنڈکٹر (PN) جنکشن پر روشنی یا لائٹ تپڑے۔ یہ ریورس بائس میں کرنٹ جاری نہیں کرتا۔ مگر لی سی سیج کرنٹ جاری ہوتی ہے لیکن اس سے کام نہیں لیا جاتا۔ اندھیرے میں رہنے والی حالت اور اس کی کرنٹ کو (DARK CURRENT) ڈارک کرنٹ (I.D) کہتے ہیں۔ اندھیرے والی حالت میں رہنے کی صورت میں ڈائیوڈ اوپن (OPEN) سرکٹ کی طرح ہوتا ہے۔

اور جب فوٹو ڈائیوڈ پر شگاف کے ذریعے اس کے اندرونی سیمی کنڈکٹر پر روشنی پڑتی ہے یا فوٹون داخل ہوتے ہیں تو سیمی کنڈکٹر میٹل سے ہولز (HOLES) اور الیکٹرون جوڑے جوڑے کی صورت میں پھوٹ نکلتے ہیں اور ڈائیوڈ کے ڈیپلشن رین کو کراس کرتے ہیں تو روشنی کے زیر اثر کرنٹ کا بہاؤ جاری ہوتا ہے۔ روشنی پڑنے پر ریورس بائس دینے کے باوجود جو کرنٹ جاری ہوتی ہے۔ یہ ڈائیوڈ کی لائٹ کرنٹ (LIGHT CURRENT) (IL) کہلاتی ہے۔ زائد روشنی پڑنے پر زائد کرنٹ اور کم روشنی پڑنے پر کم کرنٹ کا بہاؤ سرکٹ پر جاری ہوتا ہے۔ عموماً یہ ڈائیوڈ 50 وولٹ پر کام دینے والے ہوتے ہیں۔ اس سے زائد وولٹیج نہ دیں۔ جب تک کہ ڈائیوڈ کا ڈیٹا معلوم نہ ہو۔

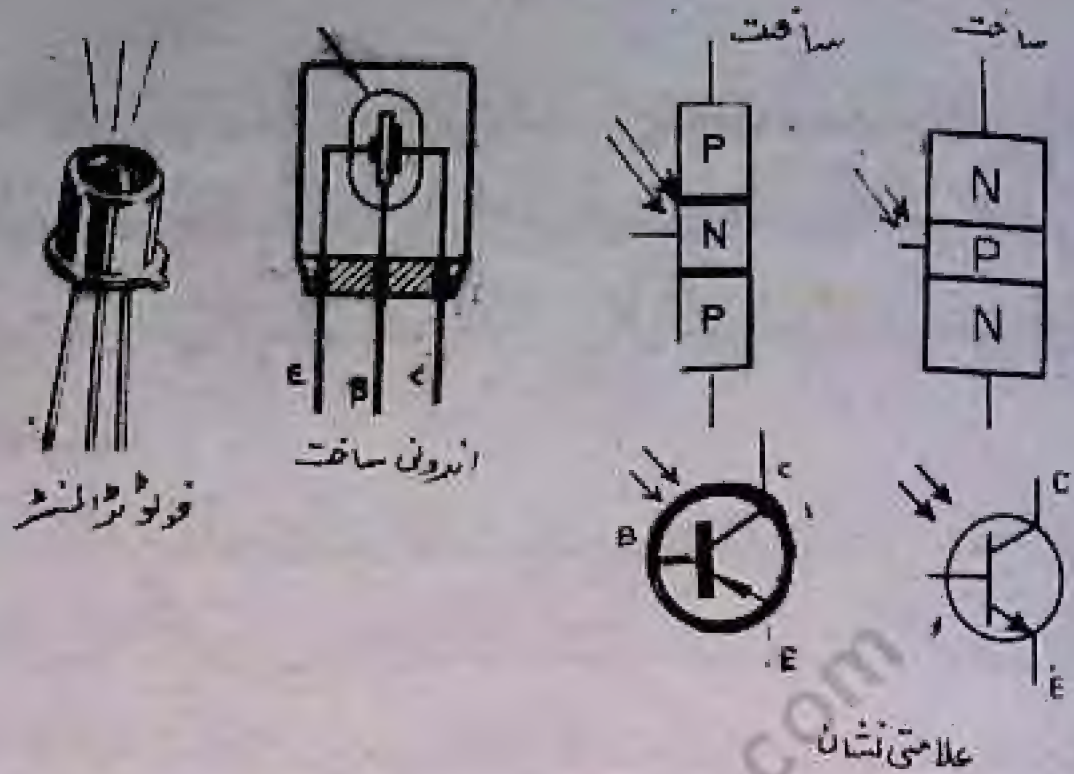
استعمال :- الارم سسٹم کے ساتھ۔ انکوڈر کے ساتھ اور مانی اسپیڈ کی پلس ڈیٹیکٹ کرنے کے کام میں لیا جاتا ہے۔ فوٹو ڈائیوڈ سے کام لینے کی مثال شکل نمبر میں دکھائی گئی ہے۔ اس سرکٹ میں 12 وولٹ کی سپلائی سے ایک ٹرانسسٹر اور ایک فوٹو ڈائیوڈ کے ذریعے ایک ریلے کو آپریٹ کرنے کا سرکٹ دکھایا گیا ہے۔ D1 ڈائیوڈ اور ویری ایبل سسٹمز VRI کے ذریعے فوٹو ڈائیوڈ کو ریورس بائس دیتے گئے ہیں۔ D1 فوٹو ڈائیوڈ 0.6 وولٹ کی سطح پر قرار دیا جاتا ہے۔ جب کہ VRI کے ذریعے بائس اینڈ حبٹ کر کے دی جاتی ہے



نسل نمبر 91 فوٹو ڈائیوڈ سے ریٹے آپریٹ کرنے کا سرکٹ

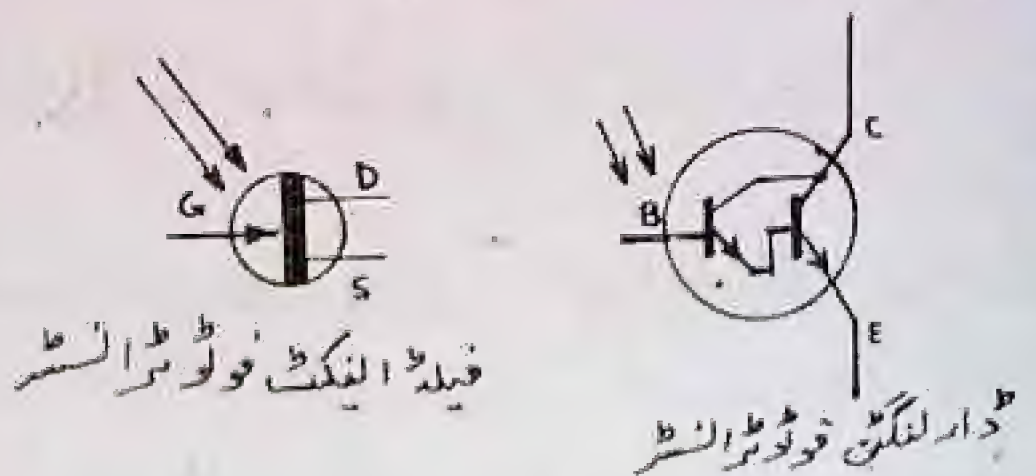
فوٹو ڈائیوڈ پر روشنی پڑنے پر فوٹو ڈائیوڈ کرنٹ کا بہاؤ جاری کرتا ہے جس سے ٹرانسٹر TR1 آن حالت میں آکر ریٹے کی کوئل کو اتر جائز کرتا ہے۔ ریٹے کے کنٹیکٹ سے کوئی بھی چیز آن یا آف حالت میں لائی جاسکتی ہے۔

فوٹو ٹرانسٹر کی ساخت عام ٹرانسٹر کی طرح ہوتی ہے لیکن اس کے سامنے والے حصے پر شفاف گلاس یا پلاسٹک کا شفاف چھوڑا جاتا ہے تاکہ اس کے شکاف والے حصے پر جب روشنی پڑے تو ٹرانسٹر سے کرنٹ کا بہاؤ جاری ہو سکے۔ فوٹو ڈائیوڈ کی طرح یہ بھی کام کرتا ہے لیکن اس میں ایلیپسی فیکشن کا مل بھی حاصل ہوتا ہے۔ روشنی پڑنے کی مقدار کے مطابق کم یا زیادہ کرنٹ کی فراہمی کرتا ہے۔ جب فوٹو ٹرانسٹر پر روشنی نہ پڑ رہی ہو اس وقت ٹرانسٹر کنڈکٹ نہیں کرتا۔ پی۔ این۔ پی اور این۔ پی این ساخت کے بنائے جاتے ہیں۔ شکل نمبر 92 فوٹو ٹرانسٹر کی ظاہری شکل و صورت اور ساخت کے علامتی نشانات دکھائے گئے ہیں۔



شکل نمبر ۹۲ فولڈر ٹرانسٹر کی ظاہری ساخت اور علامتی نشانات

فولڈر ٹرانسٹر فیلڈ ایفکٹ ٹائپ کے ٹرانسٹروں میں بھی لگائے جاتے ہیں اور جہاں پر فولڈر ٹرانسٹر سے زیادہ لوڈ ہوتا ہے وہاں زیادہ لوڈ برداشت کرنے والے ڈارلنگٹن فولڈر ٹرانسٹر بھی بنائے جاتے ہیں اور یہ اکثر بیشتر صنعتی آلات کے کنٹرول کارڈ میں لگائے جاتے ہیں۔ شکل نمبر ۹۳ میں ڈارلنگٹن اور فیلڈ ایفکٹ فولڈر ٹرانسٹر کے علامتی نشانات دکھائے گئے ہیں۔ ڈارلنگٹن فولڈر ٹرانسٹر میں پہلا ٹرانسٹر فولڈر ٹرانسٹر کی طرح کام کرتا ہے لیکن دوسرا ٹرانسٹر پہلے ٹرانسٹر کے کنڈکٹ کرنے پر ریپید فیکشن عمل فراہم کرتا ہے۔

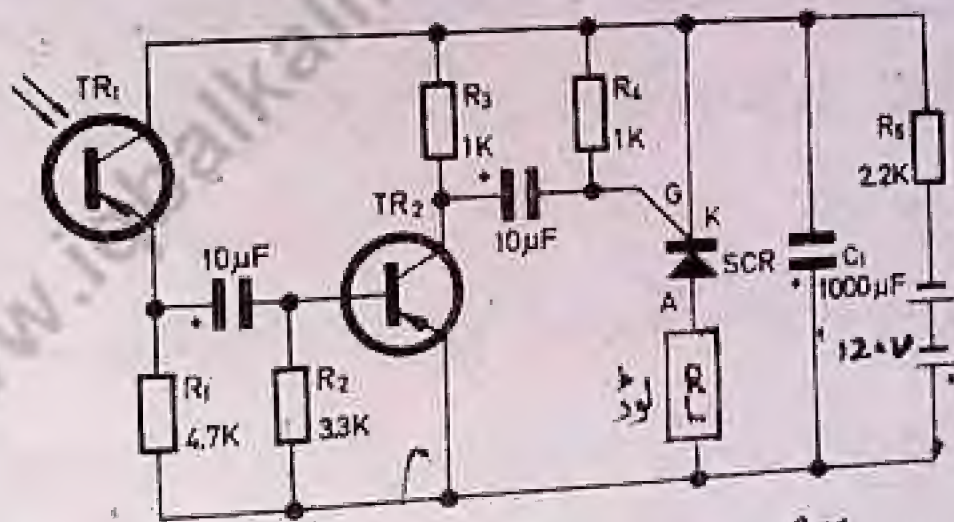


شکل نمبر ۹۳ ڈارلنگٹن اور فیلڈ ایفکٹ فولڈر ٹرانسٹر کے علامتی نشان

فیلڈ ایفیکٹ فوٹو ٹرانسٹریسٹ لائٹ ایف ای ٹی کے گیٹ پر پڑتی ہے۔
تو یہ کنڈکٹ کرتا ہے۔ مانی ان پیٹ اپیڈ پلس سے اور بہت کم شور کا تناسب فیلڈ
ایفیکٹ فوٹو ٹرانسٹریسٹ ہوتا ہے۔ کام کرنے کا عمل فیلڈ ایفیکٹ ٹرانسٹریسٹ (FET) کی
طرح ہی ہے۔

تمام قسم کے فوٹو ٹرانسٹریسٹ کے ذریعے کام کرتے ہیں۔ انڈسٹریل آلات
میں کنڈکٹوں کا کام کرتے ہیں۔ سیکورٹی آلات میں الارم سرکٹ کو آن کرنے کا کام کرتے
ہیں۔ آج کل وی سی آر میں ٹیپ خالی شفاف جگہ پر ٹیپ کے ذریعے آن ہونے کے
لئے بھی استعمال کئے جاتے ہیں۔ مانی اپیڈ پلس ڈٹیکشن کے سرکٹ میں استعمال
کئے جاتے ہیں۔

مشکل نمبر ۹۲ میں ایک فوٹو ٹرانسٹریسٹ کے ذریعے بڑے لوڈ کو چلانے کے لئے
ایس سی آر کو فارکیا گیا ہے۔ ایسے سرکٹ عموماً الارم سرکٹ کے ہوئے کو آن کرنے



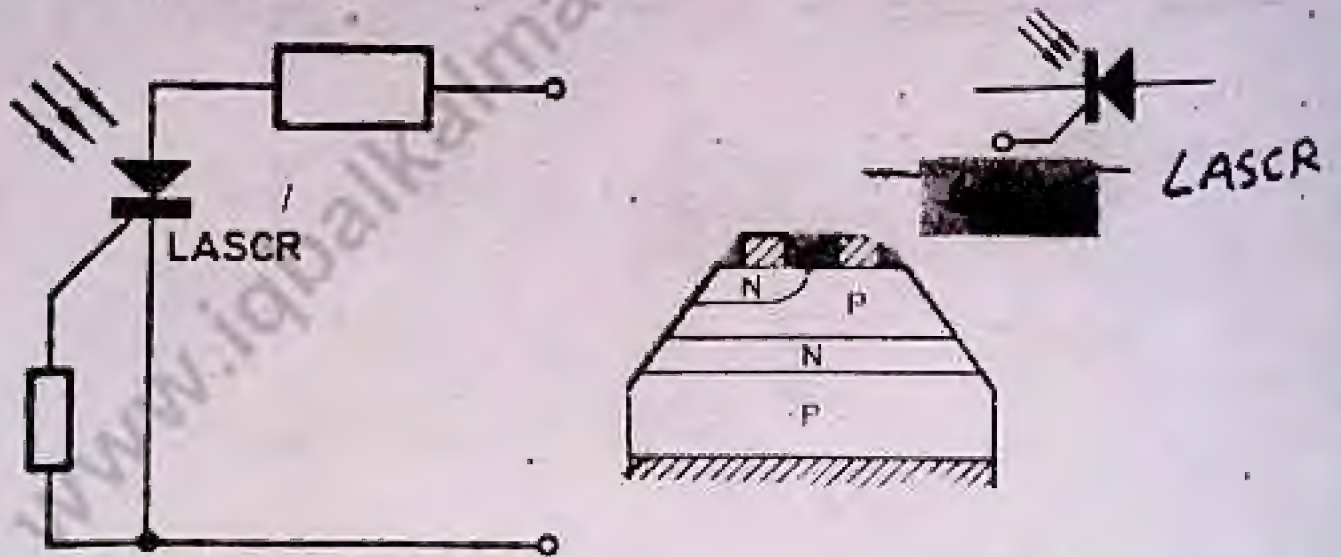
شکل نمبر ۹۲ فوٹو ٹرانسٹریسٹ سے ایس سی آر ٹرن آن کرنے کی مثال۔

کے لئے لگائے جاتے ہیں۔ دوسری پٹری پر $T.R_1$ فوٹو ٹرانسٹریسٹ آن ہو جاتا ہے۔
اس کی کرنٹ $T.R_2$ کے بیس پر پلس کی صورت میں جاتی ہے۔ $T.R_2$ کے کلکٹ سے
ایس سی آر کا گیٹ ٹریگرایا جاتا ہے۔ نتیجے میں انوڈ کی تقوڑ کے درمیان
لگی ہوئی لوڈ پر کرنٹ ملنا شروع ہو جاتا ہے۔ لوڈ میں عموماً ریلے کو ائل ہوتی ہے۔

ایسی سی آر ٹرینڈ آن ہونے کے بعد ہولڈنگ کرنٹ سے آن ہی رہتا ہے چاہے فوٹو ٹرانسٹر روشن ہے یا نہ رہے۔ اس سرکٹ کو آن حالت سے آف حالت میں لانے کے لئے بیٹری کی سپلائی علیحدہ کرنا پڑتی ہے۔

لائٹ ایکٹیویٹڈ ایس سی آر لائٹ ایکٹیویٹڈ ایس سی آر (LASCR) - LIGHT ACTIVATED SCR

روشنی کے ذریعے کام کرنے والا ایس سی آر عام روایتی ایس سی آر کی طرح ہی کام کرتا ہے۔ ماسوائے اس کے کہ اس قسم کے ایس سی آر گیٹ کو ٹریگر کرنے یا فائر کرنے کی بجائے عام ایس سی آر کی طرح نہیں دی جاتی بلکہ روشنی اس کے گیٹ جنکشن کے حلقے پر پڑتی ہے تو اس قسم کا ایس سی آر آن حالت میں آ جاتا ہے (LASCR) کو فائر کرنے کے لئے گیٹ کے سامنے والے حصے پر شگاف چھوڑا جاتا ہے۔

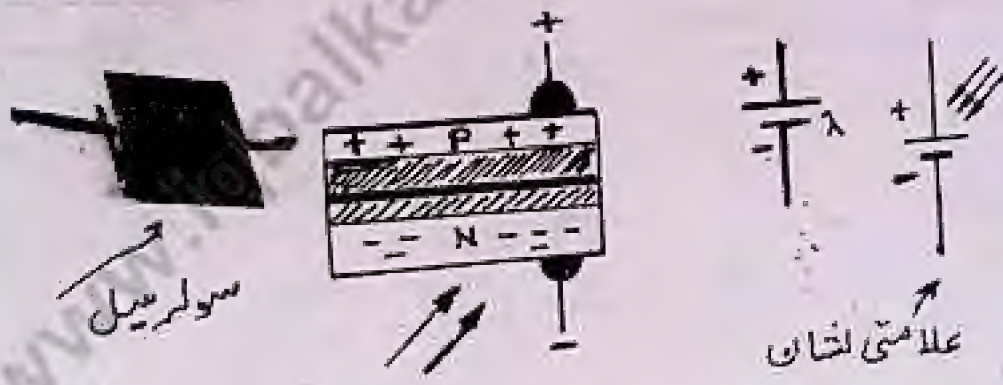


شکل نمبر ۹۵ LASCR ساخت علامتی نشان اور سرکٹ میں استعمال کی ترکیب

شگاف شفاف شیشے سے بند ہوتا ہے۔ روشنی اس شگاف کے ذریعے ایسی سی آر کے گیٹ جنکشن پر پڑتی ہے۔ الیکٹرونز بہاؤ جاری ہو کر گیٹ کو ایک قسم کی پلس دیتا ہے اس سے ایس سی آر آن حالت میں آ جاتا ہے اور ساتھ اپنی ہولڈنگ کرنٹ سے بچ بھی ہو جاتا ہے۔ اب چاہے ایس سی آر کے سامنے سے

روشنی ہٹا بھی لی جائے تو بھی اس کے باوجود ایس کی آواز حالت میں رہتا ہے۔
 بہت سے ایسے کاموں میں استعمال کیا جاتا ہے، جہاں پر زائد کرنٹ کی ضرورت ہے
 اور ساتھ ہی لیچنگ کرنے کی بھی ضرورت ہو تو فوٹو ڈائیوڈ یا فوٹو ٹرانسٹر کی بجائے
 (LASER) استعمال کیا جاتا ہے۔ سیکورٹی، فائر ڈیٹیکٹر، لائٹ سسٹمز
 میں اکثر استعمال کیا جاتا ہے۔

فوٹو سیل یا سولر سیل
 خاص قسم کے پی این (PN) جنکشن پر مشتمل
 ہوتے ہیں۔ اس کے میٹریل پر جب روشنی پڑتی ہے تو الیکٹرون اور ہولز کا استخراج
 ایک دباؤ کے ساتھ ہوتا ہے۔ الیکٹرون این (N) این میٹریل کی تہ پر جمع ہوتے ہیں اور
 ہولز پی (P) میٹریل کی تہ پر جمع ہوتے ہیں۔ پی میٹریل سے پوزیٹو ٹرمینل پر پہنچتے ہیں اور N میٹریل
 سے نیگیٹو ٹرمینل پر پہنچتے ہیں۔ اس طرح دونوں ٹرمینل کے درمیان ایک برقی رو پیدا ہو جاتی



ساخت کی ترتیب

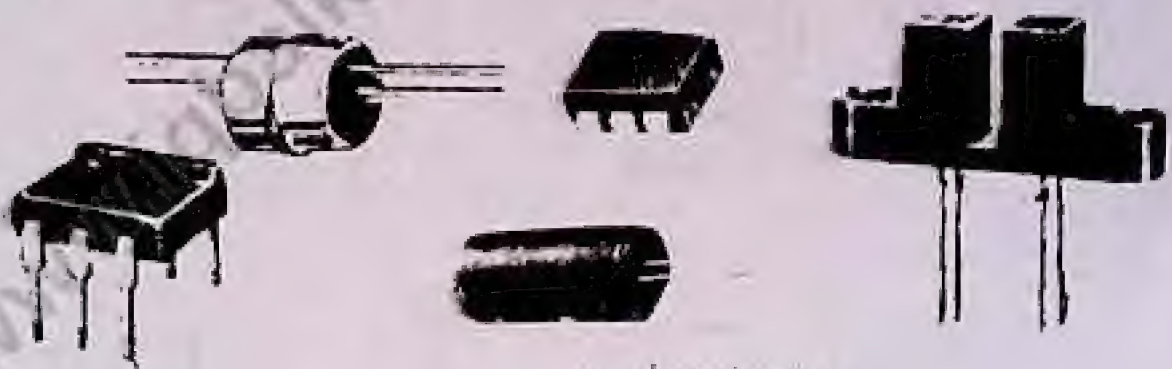
شکل نمبر ۹۴ فوٹو سیل یا سولر سیل کی ساخت اور علامتی نشان

ہے۔ برقی دباؤ تقریباً ۰.۵۷ سے ۰.۵۷ ولٹ کے درمیان ہوتا ہے اور کرنٹ زیادہ
 سے زیادہ ۵۰ mA ملی ایمپیر تک حاصل ہوتی ہے۔ ڈیونج اور کرنٹ کی مقدار روشنی
 کی مقدار کے مطابق کم یا زیادہ ہوتی ہے۔ اگر روشنی نہ ہوگی تو فوٹو سیل سے یا سولر سیل
 سے آؤٹ پٹ بھی حاصل نہ ہوگا۔ شکل نمبر ۹۴ میں فوٹو سیل کی ساخت اور علامتی نشان
 کو دکھایا گیا ہے۔

سولر سیل اگر سیریز میں جوڑ کر استعمال کئے جائیں تو ویلٹیج جمع ہو کر حاصل ہوتے ہیں اور اگر پیریلل میں جوڑ کر استعمال کئے جائیں تو کرنٹ جمع ہو کر حاصل ہوتی ہے

آپٹو انسولیٹر یا آپٹو کپلر OPTO-ISOLATOR OR OPTO-COUPLER

آپٹو کپلر، آپٹو انسولیٹر، فوٹو کپلر، فوٹو انسولیٹر ایک چیز کے مختلف نام ہیں۔ روشنی یا لائٹ کے ذریعے کام کرنے والی یہ ڈیوائس یا کمپونینٹ ایک ایسے خول یا چھوٹے سے ٹیکس نما ڈبے میں بند ہوتی ہے جس پر بیرونی لائٹ کا اثر اندرونی حصے پر اثر انداز نہیں ہو پاتا ہے۔ صرف خول کے اندر بند لائٹ امیٹر یعنی خارج کرنے والی اشیا اندرون خول میں لگے ہوتے لائٹ ڈیٹیکٹر پر اثر انداز ہوتی ہیں۔ اس کے اندرون حصے میں ایک حصہ لائٹ امیٹر روشنی پیدا کرنے والا ہوتا ہے تو دوسرا ڈیٹیکٹر۔ عموماً لائٹ امیٹر کے لئے انفرا ریڈ ایل ای ڈی یا سادہ ایل ای ڈی استعمال کی جاتی ہے اور ڈیٹیکٹر کے لئے فوٹو ٹرانزیسٹر، فوٹو ڈائیوڈ، فوٹو ایس سی آر، فوٹو ٹرانزسٹور وغیرہ استعمال کئے جاتے ہیں۔ شکل نمبر ۹۴ آپٹو انسولیٹر



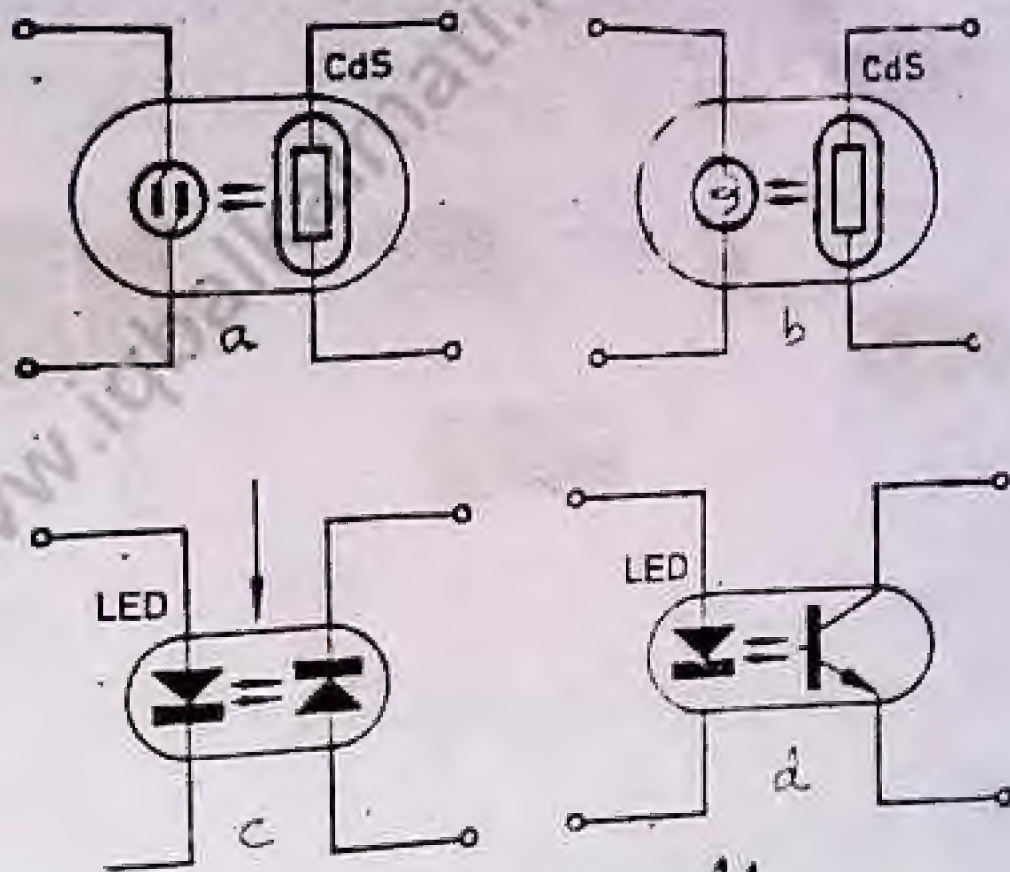
شکل نمبر ۹۴

آپٹو کپلر یا آپٹو انسولیٹر کے چند نمونے

یا کپلر کے چند نمونے ظاہری سائنت کے دکھائے گئے ہیں۔

ظاہری بناوٹ مختلف ضرورتوں کے تحت کئی طرح کی ہو سکتی ہے، گول، پتھر، آئی سی ڈیوئل ان لائن پکینگ میں، سلاٹ خانہ والی۔ لیکن اس کے اندر صرف دو حصے ہوتے ہیں یہ دونوں حصے ایک دوسرے سے الگ الگ رہ کر کام کرتے ہیں۔ ان پکٹ

حصے میں روشنی یا لائٹ خارج کرنے والا ڈائیوڈ ہوتا ہے اور آؤٹ پٹ والے حصے میں لائٹ ڈیٹیکٹر ان پٹ والے حصے پر کسی ایک سرکٹ سے سگنل دے کر روشنی پیدا کی جاتی ہے اور آؤٹ پٹ والے حصے میں لگا ہوا لائٹ ڈیٹیکٹر یا روشنی کی پکڑ کرنے والا پرزہ کسی دوسرے سرکٹ کنٹرول کرتا ہے۔ اس طرح آپٹو انسولیٹر دو سرکٹس کے درمیان رہ کر ایک سرکٹ سے دوسرے سرکٹ کے درمیان انسولیٹر کا کام بھی کرتا ہے۔ یعنی دوسرے سرکٹ کو جدا جدا رکھنے کا کام بھی کرتا ہے اور ایک طرح سے کپلنگ کا کام بھی کرتا ہے۔ مطلب سرکٹ کے برقی سگنل کی منتقلی بھی کرتا ہے۔ سگنل کی منتقلی کسی کیپسٹنٹ یا ٹرانسفارمر کے ذریعے سے نہیں کی جاتی بلکہ روشنی یا لائٹ کی ہر یہ کام انجام دیتی ہے۔ شکل نمبر میں اس کی چند مثالیں بطور نمونہ دکھائی گئی ہیں تاکہ آپٹو کپلر کے عمل کو سمجھنے میں آسانی پیدا ہو سکے۔



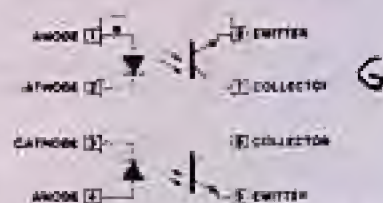
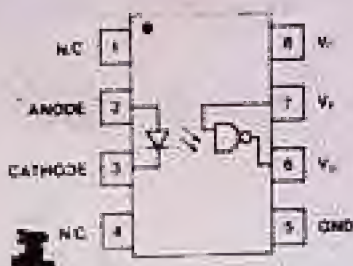
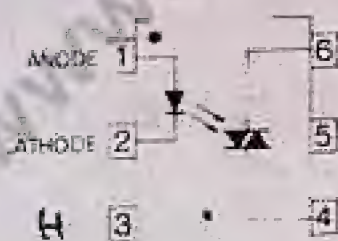
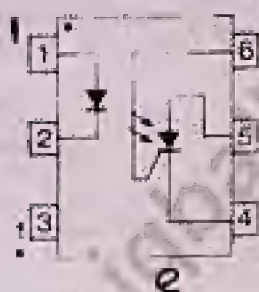
شکل نمبر ۹۸ آپٹو کپلر کے چند مثالی نمونے

شکل نمبر ۹۸ کے ان پٹ میں ایک نیون ایمپ لائٹ پیدا کرنے کے لئے لگایا گیا ہے اور آؤٹ پٹ والے حصے میں ایل ڈی آر لگایا گیا ہے۔ نیون ایمپ کے روشن

ہونے پر لائٹ کا اخراج ہوتا ہے ماس سے ایل ڈی آر اپنی مزاحمت کم کر کے
کسی سرکٹ پر اثر اندازی کر سکتا ہے۔

شکل نمبر ۶ میں دوسری مثال ان پٹ میں سادہ لیمپ ہے اور آؤٹ پٹ میں ایل ڈی آر ہے۔ روشنی کی اثر اندازی سے ایل ڈی آر کی مزاحمت کم ہوتی ہے۔ شکل نمبر ۷ میں ان پٹ پر ایک ایل ای ڈی لگائی گئی ہے اور آؤٹ پٹ میں فولوڈائیوڈ ہے۔ ایل ای ڈی کی لائٹ فولوڈائیوڈ پر پڑتی ہے تو خواص میں تبدیلی آتی ہے۔ اگر آؤٹ پٹ کو کسی سرکٹ کے ساتھ جوڑ کر استعمال کیا جائے تو فولوڈائیوڈ کی گرنٹ کی تبدیلی سے اس سرکٹ پر تغیر پیدا کیا جاسکتا ہے۔

شکل نمبر ۱۶ میں ان پٹ پر ای ای ڈی ہے اور آؤٹ پٹ میں ایک فوٹو ٹرانسمیٹر
ان پٹ میں پیدا ہونے والی لائٹ کے زیر اثر فوٹو ٹرانسمیٹر کے بیس پر کرنٹ کے
تغیر میں فوٹو ٹرانسمیٹر تغیر پذیر پیدا کرتے ہوئے کام



شش نمبر ۹۹ فوٹو کپڑیاں آئسوٹریکس حیدرآباد

سرتا ہے۔ ساتھ ہی ایپلی فیکشن بھی فراہم کرتا ہے۔
 اس قسم کے فوٹو کیپچر آپ خود بھی بنا سکتے ہیں لیکن اس بات کا خیال ہے کہ
 کیپچر بنانے کے لئے جو ڈیویس یا خول یا بکس آپ استعمال کریں گے وہ بیرونی آلات
 بالکل محفوظ ہونا چاہیئے یعنی کسی طرح بھی خول کے اندر روشنی نہ پہنچنے پاتے۔ صرف
 اندرونی لائٹ پیدا کرنے والی اشیاء ہی روشنی پیدا کر کے لائٹ ڈیٹیکٹر پر اثر انداز ہو
 سکیں۔ اب آپ کو چند ایسے آپٹو کیپچر سے متعارف کرایا جا رہا ہے جو ماریکیٹ
 میں فروخت ہوتے ہیں یا صنعتی کنٹرول یا دیگر آلات میں کیپنگ کے لئے استعمال
 کئے جاتے ہیں۔ دیکھئے شکل نمبر ۹۹ میں دیئے گئے چند نمونے۔

ماریکیٹ میں فروخت ہونے والے آپٹو کیپچر۔ آئی سی کی طرح ڈیویس ان لائن
 پیکنگ میں (DIP) ہوتے ہیں چھپن والے۔ آٹھپن والے یا زیادہ۔ لیکن ان
 کے اندر کیا بند ہوتا ہے اس پر غور کریں۔ کیونکہ مختلف کمپنیاں اپنی اپنی ضرورت کے
 تحت طرح طرح کی چیزیں تیار کرتی ہیں اور ان کا استعمال بھی اسی نسبت سے کیا
 جاتا ہے۔

شکل نمبر ۷ میں چھپن کی آئی سی کی طرح پیکنگ میں ان پٹ پرائیل ای ڈی
 ڈائفریٹیڈ ہے اور آؤٹ پٹ والے حصے میں (LASCR) لائٹ کے ذریعے
 کام کرنے والی ایس سی آرائیل ای ڈی لائٹ خارج کرتی ہے تو ایس سی آر ٹرن آن حالت
 میں آجاتا ہے۔

شکل نمبر ۸ میں ان پٹ میں ایل ای ڈی ہے اور آؤٹ میں فوٹو ٹرانسٹر
 شکل نمبر ۷ میں دو ایل ای ڈی ان پٹ میں ہیں اور فوٹو ٹرانسٹر ایکن
 دونوں حصے جدا جدا کام کرتے ہیں۔

شکل نمبر ۹ میں ان پٹ پرائیل ای ڈی ہے اور آؤٹ پٹ میں لائٹ سے کام
 کرنے والا ٹریڈک۔

شکل نمبر ۱۰ میں ان پٹ پرائیل ای ڈی ہے اور آؤٹ پٹ میں لائٹ جاک گیٹ

شکل نمبر ۲ میں چار ان پیٹ ہیں اور چار آؤٹ پیٹ والا فوٹوکپلر ہے۔ ان
پیٹ میں چار ایل ای ڈی اور آؤٹ پیٹ میں چار فوٹو ٹرانسڈیوسر ہیں۔ آئی سی طرز کا
بنا ہوا ہے۔ اس کا ہر سرکٹ جدا جدا کام کرتا ہے۔ یہ نہیں ہے کہ ایک ان پیٹ ایل ای ڈی
ان ہو تو چاروں ٹرانسڈیوسر اس کا اثر ہو۔ صرف وہی آن ہوگا جس کے ان پیٹ سگنل ہونگے۔
شکل نمبر ۳ میں ان پیٹ پر ایل ای ڈی بے اور آؤٹ پیٹ میں فوٹو ڈائریکشن
ٹرانسمیٹر کیا گیا ہے تاکہ زیادہ قوت کا آؤٹ پیٹ حاصل ہو سکے۔

آپٹو کیلبر یا آپٹو آئسولیٹر جدید الیکٹرونکس کی اشیاء میں استعمال کئے جانے والے

کیونینٹ یا پرنٹ سے اخذاتی آلات کے کنٹرول میں زیادہ تر استعمال کیا جاتا ہے۔
کیونینٹ یا پرنٹ میں زیادہ تر اشیاء سگنل کوڈ یا سگنل میں تبدیلی کرنے کے لئے
یا ڈیجیٹل سگنل کے ان پٹ سے کسی بھی لوڈ کو چلانے کے لئے استعمال کیا جاتا
ہے۔ مطلب ہے انٹرفیزنگ کا کام بخوبی انجام دیتا ہے۔ تیز رفتار سوئچنگ یا سگنل
کی منتقلی کا کام بخوبی انجام دے سکتا ہے۔

ڈیجیٹل کنٹرول کے ایسے سرکٹ جو پہلے ریڈیو یا آئسولیٹنگ پیس ٹرانسفارمر کے ذریعے کنٹرول کئے جاتے تھے۔ اب آپٹوکوپلر یہ کام انجام دیتا ہے۔ خوبی یہ ہے کہ اس میں (NOISE-RATIO) شور کا تناسب بھی ختم ہو گیا ہے اور سگنل کی منتقلی بھی تیز رفتاری سے انجام دینے کی صلاحیت ہوتی ہے۔ اس طرح فوٹوکوپلر کے استعمال سے ریڈیو یا پیس ٹرانسفارمر کی ضرورت ختم ہو گئی ہے۔ سرکٹ بھی ایک دوسرے سے آئسولیٹ رہتے ہوئے یا جدا رہتے ہوئے کام کرتے ہیں۔

امسین کیک ڈپو

ہائی فائی

ایمپلی فائر سرکٹ

ڈیزائن اینڈ ٹیکنک

مصنف ————— (تقریباً ۲۰ روپے) ————— عزیز زیدی

اردو زبان میں یہ ایمپلی فائر ڈیزائننگ اینڈ ٹیکنک پر واحد کتاب ہے جس میں ہائی ٹائی ٹیکنالوجی پر ماہرانہ انداز میں تفصیل سے سمجھایا گیا ہے۔ اس میں تصویروں کے ساتھ ساتھ ہر ٹیکسیکل سرکٹ اور ٹیکنک پر سیر حاصل بحث کی گئی ہے۔ بنیادی تصویروں میں جدید جدید مضامین یہ ہیں۔

ہر قسم کے ڈسٹار مشن۔ ایمپلی فیکشن۔ پری ایمپلی فائر۔ ایکچوئٹرز۔ ٹون کنٹرولر۔ پاور ایمپلی فائر۔ پوسٹیکٹیکل سرکٹ میں پری ایمپلی فائر۔ پاور ایمپلی فائر۔ لاد ڈاسپیکر انکلوژرا کے علاوہ سسٹم ڈیزائن۔ پاور ایمپلی فائر۔ اسپیکر پوزٹیکٹر۔ لیول انڈیکٹر۔ ٹون کنٹرول سرکٹ کو اس ادنیٹ وکس ہر اقام کی پاور سپلائی۔ علاوہ ازیں مکمل ٹیکنک کے طریقے بھی شامل ہیں۔ اس طرح یہ ایک مکمل کتاب ہے۔

یہ کتاب بننے کے لئے اور شوقین حضرات کے علاوہ ایکٹو وکس کے طلباء ٹیکنک۔ ٹیکنیشن اور ماہرین حضرات کے لئے مفید اور بہت ہی کارآمد کتاب ہے۔

اس کتاب کو عام فہم اردو زبان میں لکھا گیا ہے۔ ٹیکنکل اصطلاحات کو اسی طرح رکھا گیا ہے تاکہ اسے سمجھنے میں آسانی ہو اور سب حضرات اس سے مستفید ہو سکیں۔

اپر میل بک ڈپو

پوسٹ بکس نمبر

۷۶۱۸

عامر الیکٹرونکس مارکیٹ سہراب کٹرک روڈ صدر کراچی ۳

سالڈ اسٹیٹ الیکٹرونک بذر

آج سے چند سال پہلے جب تک ٹرانسٹر اور آئی سی (IC) وغیرہ منظر عام پر نہیں آئی تھیں۔ برقی گھنٹیاں۔ (BELLS) بذر۔ الیکٹرو مکینیکل یعنی برقی مقناطیس میکانیکی طرز پر بنائے جاتے تھے۔ لیکن الیکٹرونکس کے دور میں یعنی آجکل سالڈ اسٹیٹ الیکٹرونک بذر اور پیمز و بذر یا پیمز و الیکٹرونک بذر بنائے جاتے ہیں اور ان کا استعمال روز بروز بڑھ رہا ہے۔ بذر۔ گھنٹی۔ سائرن۔ ہوٹریہ سب الارم یا وارننگ آلات ہیں شمار کیے جاتے ہیں۔ ان سب کے استعمال کا مقصد صرف یہ ہوتا ہے کہ اچانک سیٹی نما آواز یا ٹون پیدا کر کے توجہ دلائیں کہ خطرہ ہے احتیاط برتیں یا توجہ دیں ہم آپ کو ان صفحات میں بتائیں گے کہ سالڈ اسٹیٹ الیکٹرونک بذر اور پیمز و الیکٹرونک بذر کیا ہوتے ہیں اور یہ کس طرح کام کرتے ہیں۔ پہلے آپ کو بتا دیا جائے کہ الیکٹرونکس کے بذر دو قسم کے ہوتے ہیں ان میں پہلی قسم سالڈ اسٹیٹ الیکٹرونک بذر ہے اور دوسری قسم پیمز و الیکٹرونک بذر کی ہے۔ پہلی قسم کے بذر کو شکل نمبر ۱ میں دکھایا گیا ہے۔

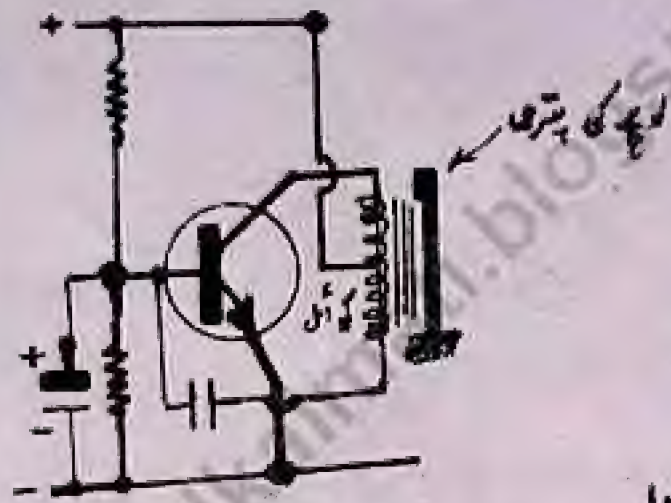
SOLID STATE ELECTRONIC BUZZERS



علامتی نشان
الیکٹرونک بذر

شکل نمبر ۱: الیکٹرونک بذر اور اس کا علامتی نشان

اس قسم کے الیکٹرونک بندر میں ایک چھوٹا سا الیکٹرونک سرکٹ ہوتا ہے۔ یہ سرکٹ آسیلیٹر کی طرح کام کرتا ہے۔ آسیلیٹر سرکٹ عموماً ایک ٹرانسٹر کے ذریعے تشکیل دیا جاتا ہے۔ آسیلیٹر ٹرانسٹر کے آؤٹ پٹ پر بطور لوڈ ایک کوائل ہوتی ہے۔ رزسٹنس اور کیپے سٹر کے ذریعے یہ سرکٹ آسیلیٹ کرتا ہے۔ اس کی فریکوئنسی (Hz) رزسٹنس اور کیپے سٹر کی قدر کے مطابق ہوتی ہے کوائل پر فریکوئنسی کے مطابق مقناطیسی قوت وجود پاتی ہے۔ کوائل کے بالکل سامنے والے حصے پر ایک پتری لگائی جاتی ہے۔ مقناطیسی قوت چونکہ آن آف والی حالت میں تیز رفتاری سے ارتعاش پیدا کرتی ہے لہذا اس



فہرست نمبر الیکٹرونک بندر سرکٹ کا ایک نمونہ

کے پاس لگی ہوئی پتری بھی ارتعاش پیدا کرتے ہوئے گونجے یا ٹون یا سیٹی نما آواز پیدا کرتی ہے۔ کم فریکوئنسی کے آسیلیٹر مولی سیٹی کی سُر پیدا کرتے ہیں اور ہائی فریکوئنسی کے آسیلیٹر سرکٹ باریک آواز یا سیٹی نما آواز پیدا کرتے ہیں اس قسم کے الیکٹرونک بندر ڈی۔سی سپلائی پر کام کرتے ہیں۔ عموماً ۱.۵ وولٹ سے لیکر 3 وولٹ تک کے بندر بازار میں فروخت ہوتے ہیں۔

بازار میں فروخت ہونے والے بندر عموماً 200 ہرٹز سے لیکر 2000 ہرٹز تک کی فریکوئنسی میں ٹون پیدا کرنے والے ہوتے ہیں۔

پیزو الیکٹرونک بذر

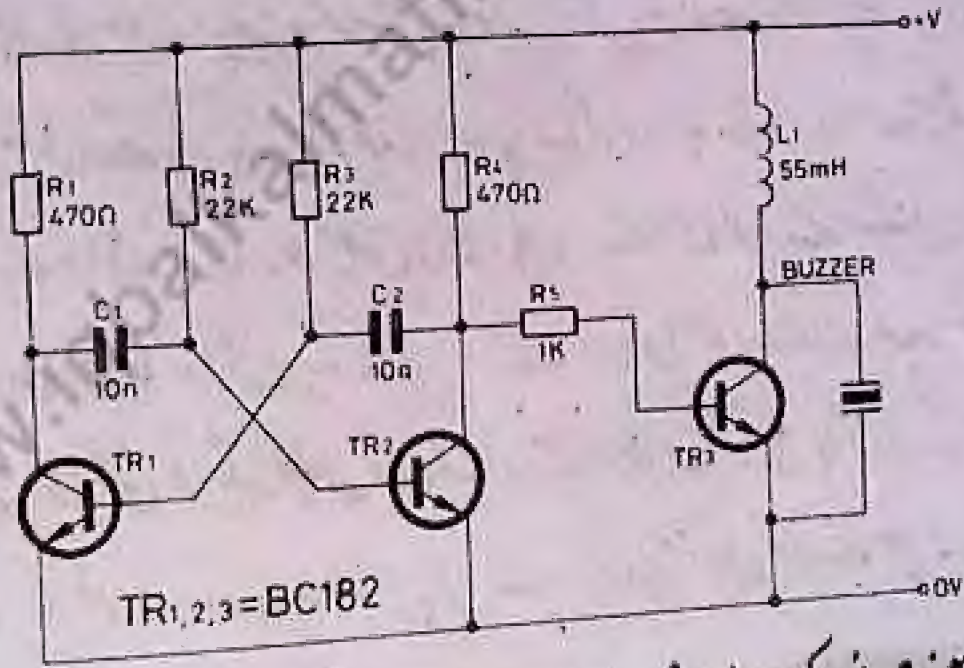
اس قسم کے چھوٹے چھوٹے بذر جو کہ تیز توجہ طلب ساؤنڈ یا آواز کی ٹون پیدا کرتے ہیں شکل نمبر ۱۰۲! میں اس کے چند نمونے دکھائے گئے ہیں۔ یہ پیزو بذر یا پیزو ٹرانس ڈیوسر بھی کہلاتے ہیں۔ آج کل کے دور میں گھڑیلوں کے اندر الارم کے طور پر استعمال کئے جاتے ہیں یہ بہت ہی چھوٹے ہوتے ہیں۔ ویسے ان کا استعمال بے شمار جگہوں پر ہوتا ہے۔ مثلاً موصلات کی آلات میں۔ ویڈیو۔ کمپیوٹر میں۔ عرض بہت سی ضروریات کے تحت اس قسم کے بذر استعمال کئے جاتے ہیں۔ پیزو بذر ساخت کے لحاظ سے کرسٹل میٹریل کے ہوتے ہیں۔ پیزو کرسٹل یا قلمی نمکیاتی دھات ہے۔ اگر اس میٹریل کو تابنے یا پتیل کے باریک پتہ پر چسپاں کر دیا جائے اور اس میٹریل پر تبدیل ہونے والی برقی رو یعنی (A.C) اے سی طرز کے سگنل دیئے جائیں تو یہ قلمی دھات یا کرسٹل بہت تیزی سے ارتعاشی حالت پیدا کر لیتے ہیں اور اس پر دی گئی فریکوئنسی کی رفتار کے مطابق گونج یا آواز کی سیٹی پیدا کرتے ہیں۔ کم قیمت کے بذر عام پر ایک پتہ پر مشتمل ہوتے ہیں۔ اور مہنگے



۱۰۲ نمونہ نشان

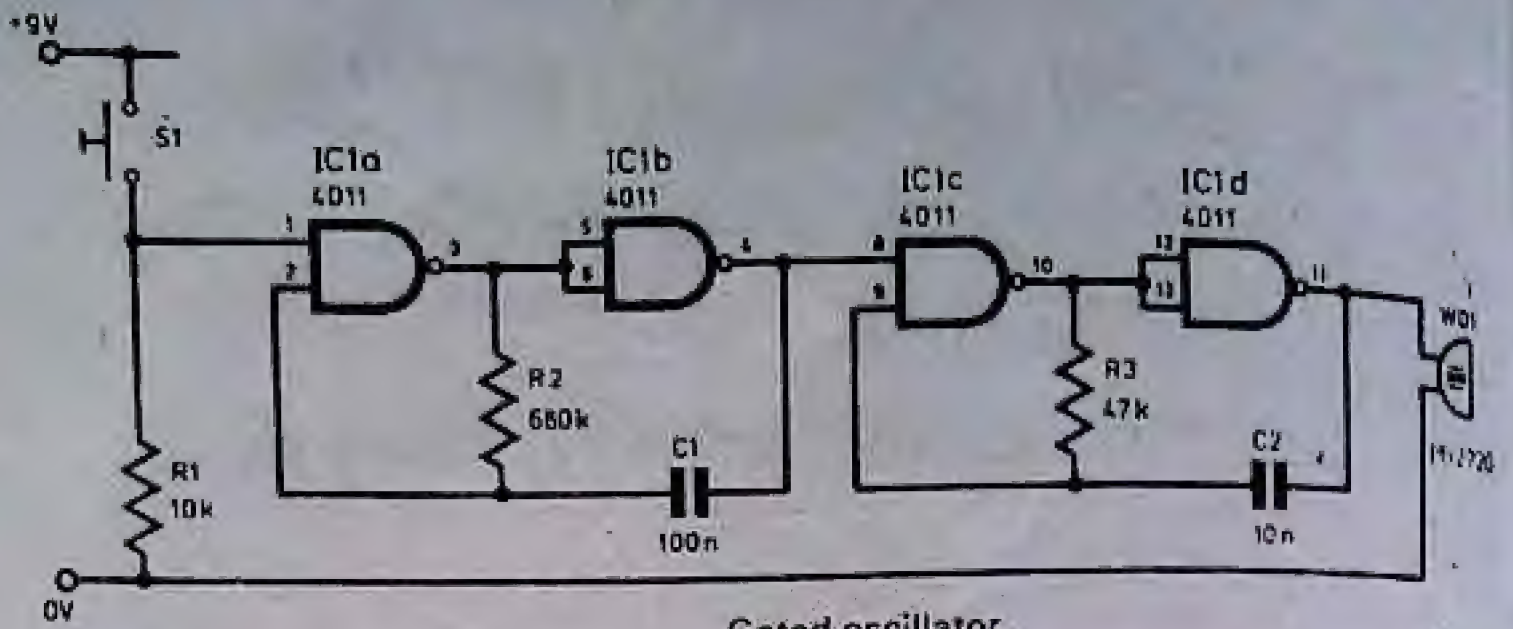
شکل نمبر ۱۰۲ پیزو الیکٹرونک بذر کے چند نمونے۔

قسم کے بذر باقاعدہ پلاسٹک پیکنگ میں بذر ہوتے ہیں ڈیجیٹل ٹیلیفون میں استعمال کئے جانے والے بذر بطور ٹیلی فون گھنٹی استعمال کئے جاتے ہیں ان کی تریکویٹنسی 25 ہرٹز فی سیکنڈ سے لیکر 100 ہرٹز کے اندر اندر ہوتی ہے یہ لوفریکویٹنسی کے پیزو بذر کہلاتے ہیں لیکن عموماً 200 ہرٹز سے لیکر 2000 ہرٹز تک کے پیزو بذر بازار میں فروخت ہوتے ہیں عام ڈی سی سپلائی پر یہ آواز پیدا نہیں کرتے اس لئے عموماً یہ سرکٹ آسیلیٹر سرکٹ کے آؤٹ پٹ سے چلائے جاتے ہیں۔



شکل نمبر ۱۰۳ پیزو بذر کو چلانے والے چمڑمٹالی سرکٹس

پیزو ایکٹرونک بذر کو چلانے کا ایک آسیلیٹر سرکٹ یہ سرکٹ ملٹی وائبریٹر سرکٹ پر مشتمل ہے اور TR_3 کے آؤٹ پٹ سے بذر کو چلایا جاتا ہے۔



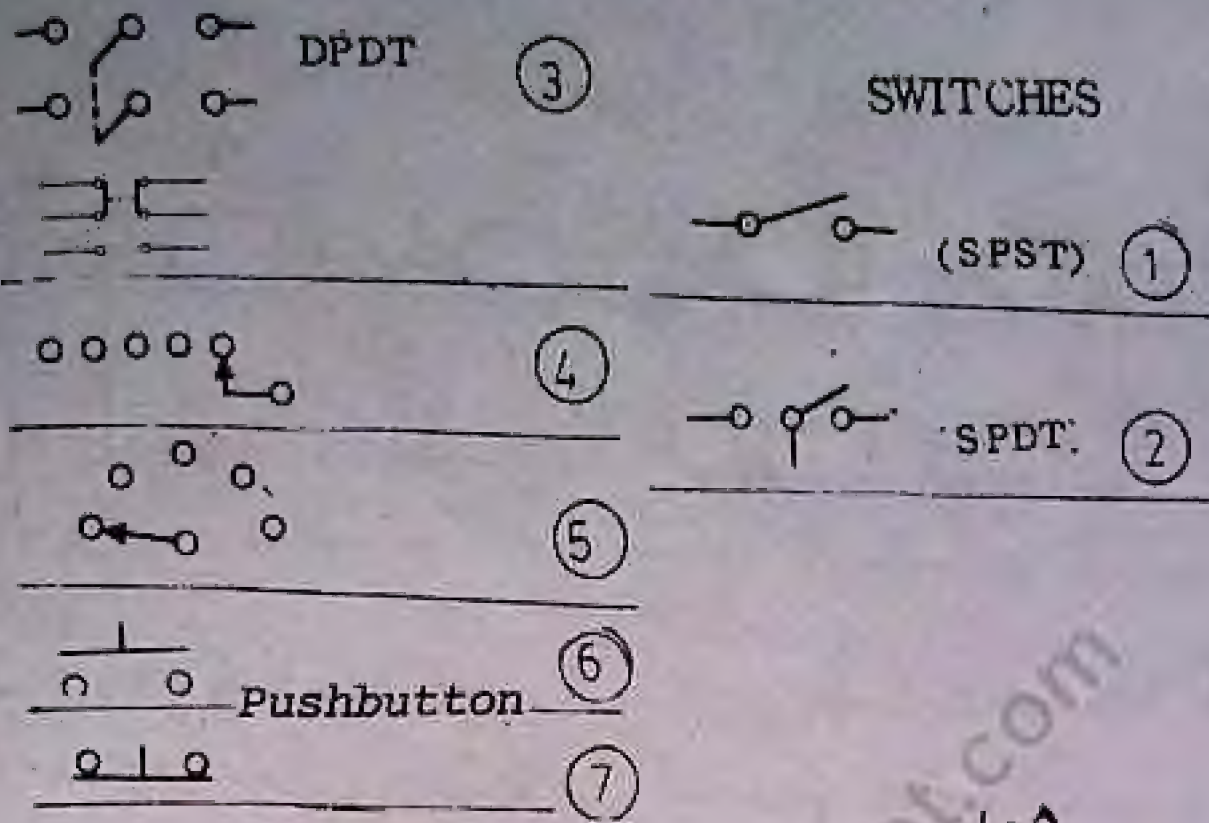
Gated oscillator.

شکل نمبر ۱۰۲: پیزو بذر کو چلانے کا ایک دوسرا سرکٹ جو لاجک گیٹ کے ذریعے کام کرتا ہے۔ اس سرکٹ میں ایک آئی سی نینڈ گیٹ کے چاروں گیٹ مل کر بذر پر ساؤنڈ فریکوئنسی مہیا کرتے ہیں۔ چونکہ پیزو بذر بہت معمولی سی کرنٹ پر کام کرتے ہیں اس لئے لاجک گیٹ کے آؤٹ پٹ سے آؤٹ پٹ ویکر پیزو بذر کو چلایا جاسکتا ہے۔

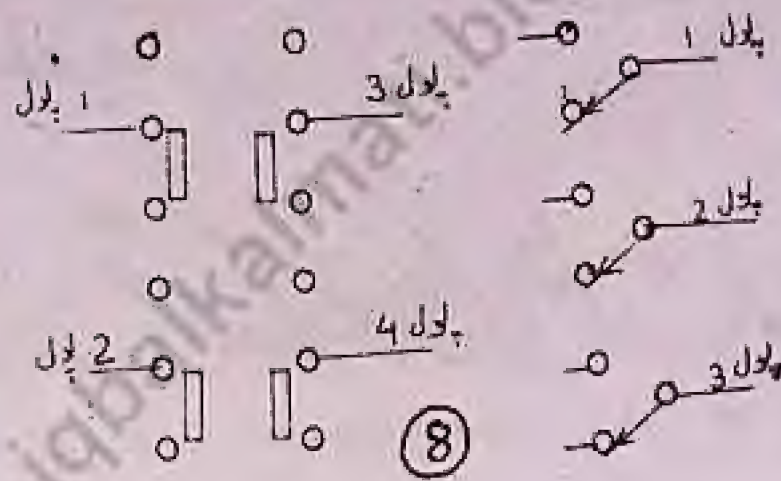
مختلف قسم کے سوچچ۔ انکی پہچان اور استعمال

الیکٹرونکس کے کام میں مختلف قسم کے سوچچ۔ ضرورت کے مطابق استعمال کئے جاتے ہیں یہ پرزہ میکنیکل ذرائع سے کچھ کنٹیکٹ بناتا اور کچھ کنٹیکٹ توڑتا ہے۔ کنٹیکٹ بننے پر سرکٹ آن حالت میں آتا ہے اور کنٹیکٹ جب ٹوٹا ہوا ہو تو سرکٹ سے رابطہ کھلا ہوتا ہے یعنی اوپن سرکٹ کی حالت فراہم کرتا ہے۔

سوچچ آن آف حالت کے علاوہ سرکٹ کی حالت تبدیل کرنے کے لئے بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ سرکٹ کے مختلف چھوٹے سرکٹس کے چناؤ یا سلیکٹ کرنے کے لئے بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ کسی ایک سوچچ میں ضرورت کے مطابق ایک یا ایک سے زیادہ کنٹیکٹ والے کنکشن فراہم کرنے کے کنٹیکٹ



۱۰۵
شکل نمبر مختلف قسم کے سوئچ کنٹیکٹ اور ان کے علامتی نشان



ہو سکتے ہیں۔ پہلے ہم یہاں پر سوئچ کنٹیکٹ CONTACTS کے بارے میں
بتائیں گے اس کے بعد مختلف قسم کے سوئچوں کا تعارف کرائیں گے۔ دیکھئے
شکل نمبر ۱۰۵: ایسے دیا گیا چارٹ اس میں مختلف قسم کے سوئچوں کے کنٹیکٹ
اور ان کے سامنے انگریزی میں ان کا مختف نام لکھا ہوا ہے۔

نمبر ۱: - SINGLE POLE SINGLE THROW (SPST)

سنگل پول سنگل تھرو۔ صرف ایک پول اور ایک طرف کنکشن دینے والا
یا جا کر لگنے والا سوئچ۔

نمبر ۲:- SINGLE POLE DOUBLE THROW. SPDT
 سنگل پول ڈبل تھرو۔ پول صرف ایک لیکن دو راستوں پر جانر کنکشن
 بنانے والا سوپچ۔

نمبر ۳:- DOUBLE POLE DOUBLE THROW, DPDT

ڈبل پول ڈبل تھرو۔ دو پول اور دو طرفہ کنکشن مہیا کرنے والا سوپچ

نمبر ۴:- SINGLE POLE 5WAY — SP5WAY

سنگل پول ۵ راستوں پر کنکشن بنانے والا صرف ایک پول والا سوپچ۔
 سلائیڈ سوپچ۔

نمبر ۵:- سنگل پول ۵ وے۔ روٹیری۔ گھوم کر کام کرنیوالا۔ سوپچ۔
 نمبر کی طرح

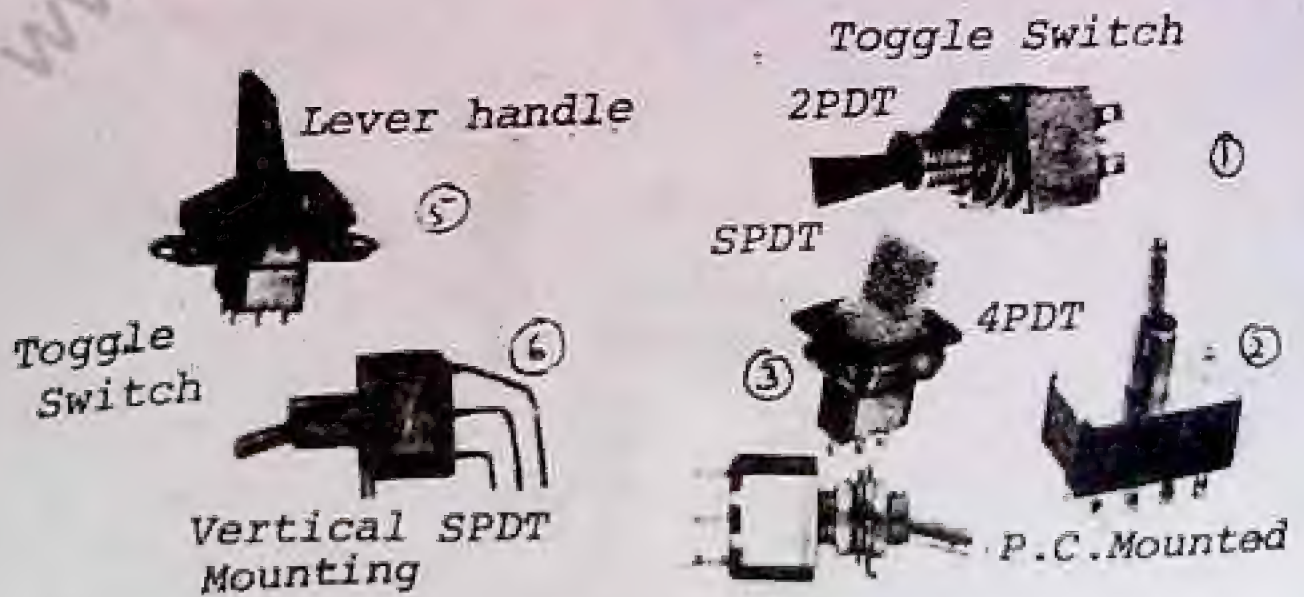
نمبر ۶:- پش بٹن سوپچ۔ دبائے پر کنکشن بناتا ہے

نمبر ۷:- پش بٹن سوپچ۔ دبائے پر کنکشن ٹوٹتا ہے۔

نمبر ۸:- ملٹی پول سوپچ کئی پولوں والے سوپچ۔ مثلاً 3PDT

تین پول کا ڈبل تھرو سوپچ۔ یا 4PDT چار پول الگ الگ اور

سب ڈبل تھرو والے کنیکٹ کا سوپچ۔



۱۰۴
 شکل نمبر ٹوٹل سوپچ کے چند نمونے

سوچ مختلف طرز اور مختلف ضرورت کے تحت بنائے جاتے ہیں۔ ٹوگل سوچ سنگل پول سنگل تھرو بھی ہو سکتے ہیں اور زیادہ پولوں والے بھی۔ سائیز میں بھی چھوٹے بڑے ہو سکتے ہیں۔ چھوٹے سوچ مینیچر سوچ کہلاتے ہیں۔



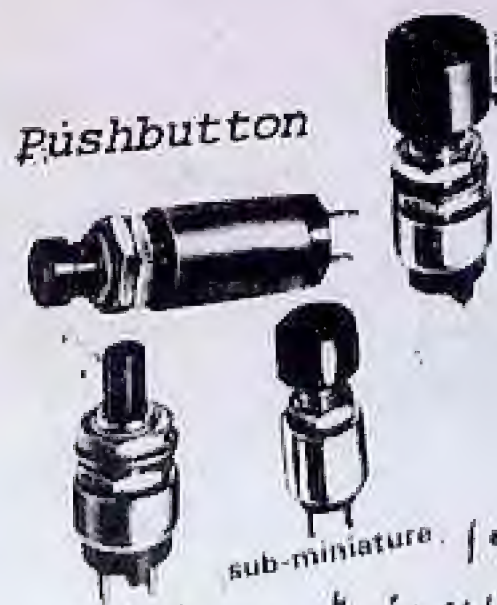
Snap-in
Bezel for LED



۱۰۷

شکل بتی کی بورڈ یا پینل بورڈ پر لگنے والے سوچ کے چند نمونے

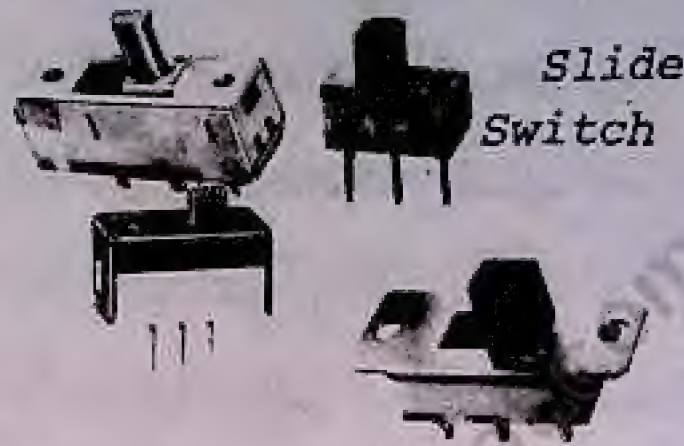
راکر ٹائپ - سنیپ ٹائپ - پش آن پش آف - بٹن ٹائپ - سوچوں کے نمونے۔



sub-miniature ۱۰۸

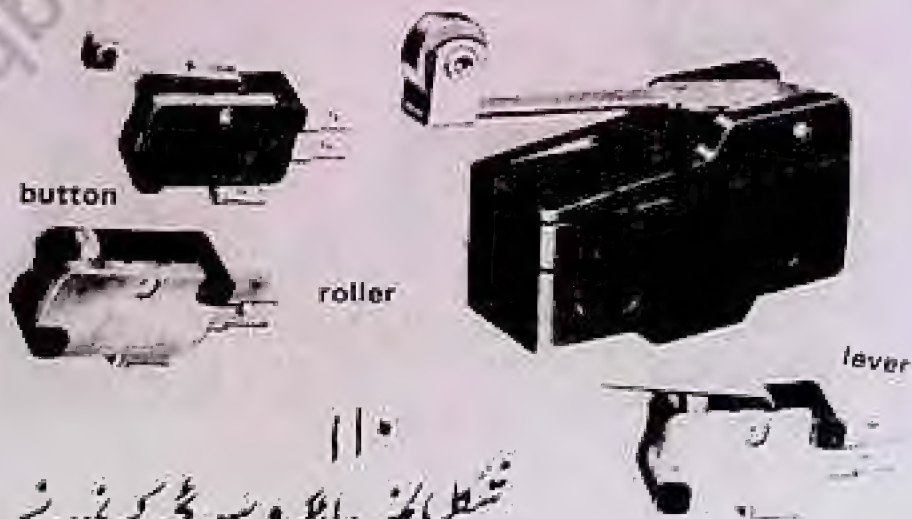
شکل بتی پش بٹن سوچ کے نمونے

پش بٹن ٹائپ سوچ۔ صرف لمحے بھر کے لئے کنکشن بناتے ہیں پش بٹن چھوڑنے پر آف ہو جاتے ہیں۔ چھوٹے پش بٹن مینیجر ٹائپ پش بٹن سوچ کہلاتے ہیں۔ دمیانی سب مینیجر اور بہت چھوٹے مائکرو مینیجر پش بٹن کہلاتے ہیں



شکل نمبر سلائیڈ سوچ کے نمونے

سلائیڈ سوچ۔ مختلف طرز ہائے انداز کے بنائے جاتے ہیں۔ سنگل پول ڈبل تھرو۔ یا ملٹی پوزیشن ٹائپ سلائیڈ سوچ۔ چھوٹے سلائیڈ سوچ مینیجر سلائیڈ سوچ کہلاتے ہیں اور بہت چھوٹے مائکرو مینیجر سلائیڈ سوچ کہلاتے ہیں۔



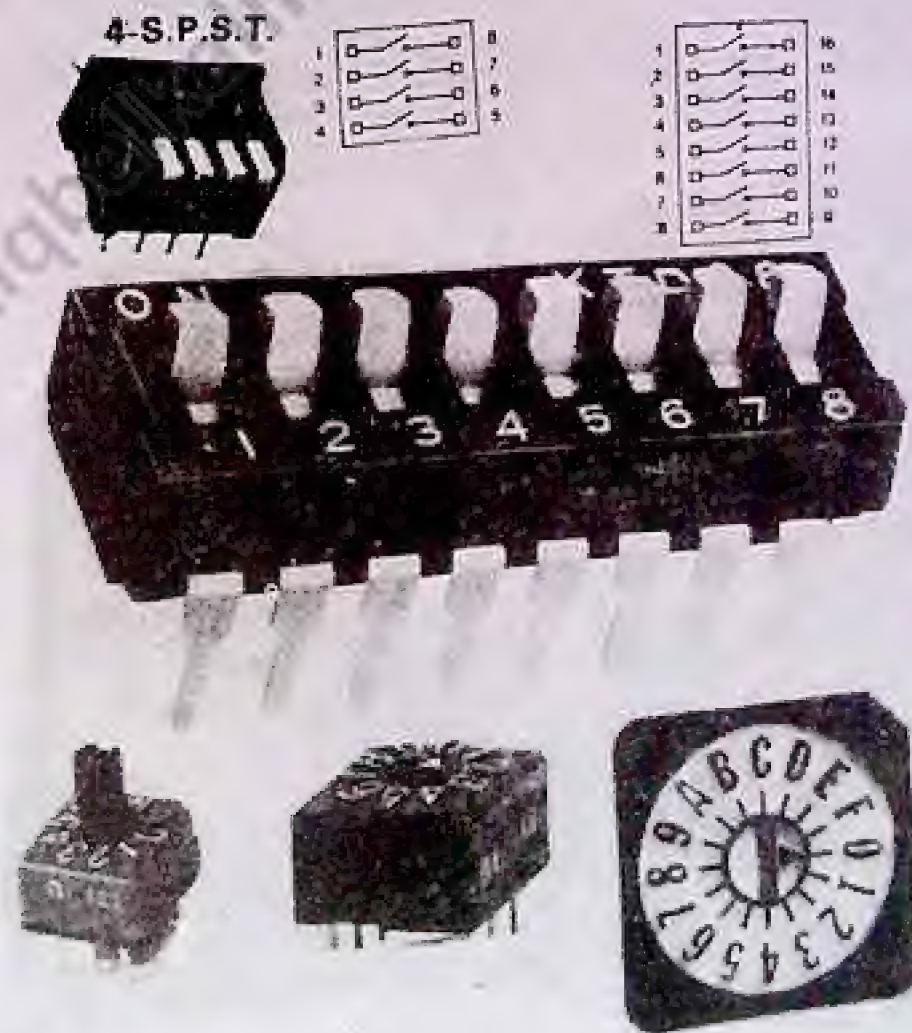
شکل نمبر مائکرو سوچ کے نمونے

مائکرو سوچ۔ آن آن طرز کے بنائے جاتے ہیں۔ سنگل پول ڈبل تھرو چھوٹے بڑے سائیز میں بنائے جاتے ہیں۔ رولر طرز۔ بٹن دبنے پر کام کرنے والے۔ لیور طرز کے مائکرو سوچ۔ مختلف ضرورت کے تحت چھوٹے بڑے استعمال کیے جاتے ہیں۔

DIP ڈی آئی پی سوئچ

ڈیوئل ان لائن پیکج - DUAL IN LINE PACKAGE سوئچ عام طور پر یہ سوئچ ڈیپ DIP سوئچ کہلاتے ہیں۔ خصوصی طور پر بنائے گئے یہ سوئچ ڈیجیٹل اور کمپیوٹر ٹیکنالوجی میں استعمال کئے جاتے ہیں۔ جسامت یا سائز میں چھوٹے ہوتے ہیں۔ جس طرح آئی۔ سی کی پیکنگ ہوتی ہے ہو بہو اسی طرح کی پیکنگ میں تیار کئے جاتے ہیں تاکہ پرنٹڈ بورڈ پر نصب کر کے استعمال میں لائے جاسکیں۔

میسوری بورڈ کو سلیکٹ کرنے کے لئے۔ انٹری بورڈ کے جناڈ کے لئے۔ بارکوڈ ریڈنگ کے لئے بہر حال جہاں پر کم کرنٹ اور کم وولٹیج کے سنگل ہوں وہاں پر یہ



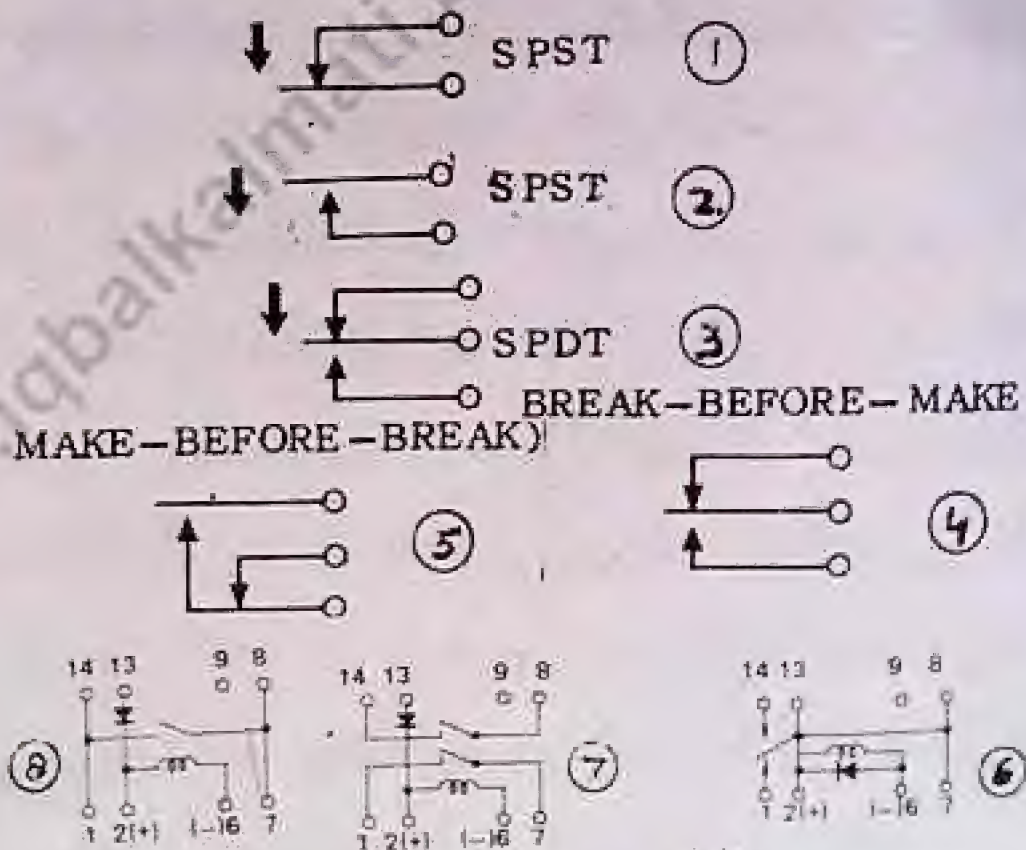
شکل نمبر DIP سوئچ کے نمونے

سوچے رابطہ بنانے کا کام کرتے ہیں۔ سنگل پول سنگل تھرو۔ یا پھر ڈبل پول ڈبل تھرو طرز کے بنائے جاتے ہیں۔ روٹری طرز کے سلیکٹ سوچے بھی بنائے جاتے ہیں عموماً پیچ کس کی مدد سے سوچے کی پوریشن تبدیل کی جاتی ہے۔ دیکھئے شکل نمبر اس میں چند مختلف طرز کے ڈپ DIP سوچے دکھائے گئے ہیں۔

ریلے کنٹیکٹ اور انکی ترتیب

جیسا کہ اسٹیپل بتایا جا چکا ہے کہ ریلے ایک برقی سوچے ہے جو الیکٹرو میگنٹ قوت کے ذریعے کنٹیکٹ کو بناتا اور توڑتا ہے۔ ریلے میں کنٹیکٹ

RELAY CONTACT ARRANGEMENTS



شکل نمبر مختلف قسم کے ریلے کنٹیکٹ اور ان کی ترتیبی نظام

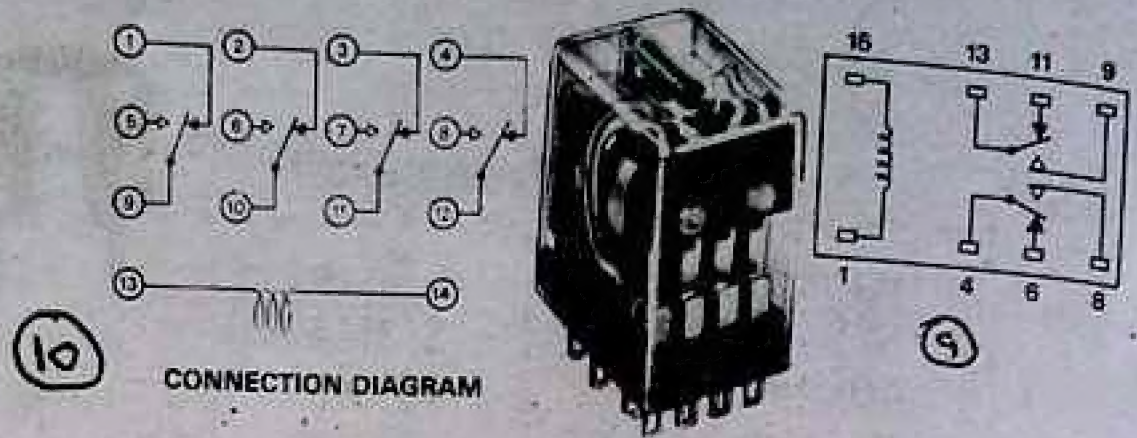
بطور سوچے کا کام کرتے ہیں۔ یہاں پر ہم ریلے کنٹیکٹ کی ترتیب کے بارے میں بتائیں گے۔ دیکھئے شکل نمبر میں دیئے گئے ریلے کنٹیکٹ CONTACTS کے مختلف علامتی نشانات جو کہ سرکٹ ڈائیگرام میں استعمال کئے جاتے ہیں۔ اور

ان کے استعمال کی وضاحت -

- (۱) ریلے کنٹیکٹ SPST سنگل پول سنگل تھرو۔ نارمل حالت ریلے ڈراپ اور کنٹیکٹ بنا ہوا ہے۔ ریلے انر جائیز ہونے پر کنکشن ٹوٹ جائیں گے۔
- (۲) ریلے کنٹیکٹ SPST سنگل پول سنگل تھرو۔ ریلے ڈراپ ہے اور کنٹیکٹ ٹوٹے ہوئے ہیں جب ریلے انر جائیز ہوگا اس وقت کنکشن بنیں گے۔
- (۳) ریلے کنٹیکٹ SPDT سنگل پول ڈبل تھرو۔ ریلے ڈراپ ایک کنٹیکٹ بنا ہوا ہے انر جائیز ہونے پر ٹوٹ جائیگا اور دوسرا کنٹیکٹ بن جائیگا۔
- (۴) سنگل پول ڈبل تھرو۔ دوسرا کنٹیکٹ بننے سے پہلے پہلا بنا ہوا کنٹیکٹ ٹوٹ جائیگا۔

- (۵) سنگل پول ڈبل تھرو ریلے کنٹیکٹ اس ریلے کے کنٹیکٹ میں ایسا انتظام ہوتا ہے پہلا بنا ہوا کنٹیکٹ اس وقت ٹوٹتا ہے جب دوسرا کنٹیکٹ بن جاتا ہے۔
- (۶) مینجر ریلے (MINITURE RELAY) کنٹیکٹ اس قسم کے ریلے مجموعہ کوائل اور ڈائیوڈز کے ساتھ ایک چھوٹے بکس نما ڈبہ میں بند ہو کر آتے ہیں۔ پرنٹڈ بورڈ پر نصب کر کے استعمال کئے جاتے ہیں۔ اس میں پن نمبر ۱ (۱) نیگٹو کنکشن کے لئے ہے اور پن نمبر ۲ (۲) پوزیٹو سپلائی دینے کے لئے۔ ساتھ ہی پن نمبر ۳ اور ۴ کا من پول کے ساتھ ملے ہوئے ہیں۔ پول سوچ کے کنکشن پن نمبر ۵ کے ساتھ بنے ہوئے ہیں اور ریلے انر جائیز ہونے پر پن نمبر ۱ کے کنٹیکٹ بنتے ہیں۔
- (۷) ریلے ڈبل پول سنگل تھرو طرز کا ہے۔ دو کنٹیکٹ انر جائیز ہونے پر بنتے ہیں۔ (۶ اور ۱) (۳ اور ۴) پن نمبر ۲ (۲) نیگٹو پن نمبر ۳ (۳) اور پن نمبر ۴ (۴) پر نیگٹو پر لگائی جاتی ہے۔

- (۸) سنگل پول سنگل تھرو ریلے کنٹیکٹ والا ریلے ہے۔ ڈائیوڈ بطور حفاظتی عمل کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ یعنی کوائل پر پیدا ہونے والے بیک ای ایم ایف (BACK - EMF) سے محفوظ رکھنے کے لئے



شکل نمبر ۱۱۳ ملٹی پول ریلے کنٹیکٹ کا نظام

(۹) ڈبل پول ڈبل تھرو ریلے ہے۔

(۱۰) چار پول ڈبل تھرو ریلے ہے۔ یہ چھینچ اور ریلے بھی کہلاتے ہیں عموماً صنعتی کنٹرول میں استعمال کئے جاتے ہیں۔

الٹراسونک ٹرانس ڈیوسر

ریموٹ کنٹرول کے آلات کے ساتھ استعمال کئے جانے والے الٹراسونک ٹرانس ڈیوسر دراصل ایک خاص قسم کے واٹر میٹریعنی ارتعاش یا گونج پیدا کرنے والے اور موصول کرنے والے پرزے ہیں۔ ان کی فریکوئنسی کا حدہ ۲۰ کلو ہرٹز سے نزدیک ہوتا ہے۔ ٹرانسمیٹر اور ریسور ایک ہی فریکوئنسی کے استعمال کئے جاتے ہیں۔ ٹرانسمیٹر کو بیردنی سرکٹ کے ذریعے آسیلشن فریکوئنسی دی جاتی ہے۔ تو اسی فریکوئنسی کے مطابق نہ نظر آنیوالی اور نہ سنائی دینے والی فریکوئنسی کا لہریں نشر ہوتی ہیں۔ جس کو ریسور موصول کر کے کسی ریلے کو چلاتا ہے۔ ٹرانسمیٹر کی حد زیادہ سے زیادہ 50 فٹ تک ہوتی ہے۔ ریسور اس کے سامنے ہو تو یہ لہریں درست طور پر موصول ہوتی ہیں۔

شکل نمبر میں ٹرانسمیٹر اور ریسور ڈاٹا۔ اور اس کا ظاہری شکل دکھائی گئی ہے۔ امپریلی اکیٹرونکس سے طلب کریں۔

Ultrasonic Transducer



Transmitter

SCS-401
40KHz ± 1.0
106 dB (Min)

Receiver

SCM-401B
40KHz ± 1.0
-75 dB (Min)



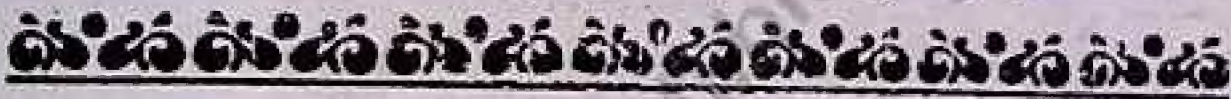
طransmitter

علامتی نشان



Receiver

شکل نمبر الٹراسونک ٹرانسمیٹر اور علامتی نشان



ٹیکنیکل کتب پُزیرہ جات کا مرکز

معیاری پیپر پارٹس کے علاوہ الیکٹرونکس
پروجیکٹس کٹس اور الیکٹرونکس کتب دستیاب ہیں

حسین الیکٹرونکس
D.A.V — G-333/1
کالج روڈ، راولپنڈی، فون: 73582

	Prefix	Pronunciation	Symbol	Exponent
ٹیرا	tera-	TEHR-uh	T	10 ¹²
گیگا	giga-	GIG-uh	G	10 ⁹
میگا	mega-	MEG-uh	M	10 ⁶
کیلو	kilo-	KILL-oh	k	10 ³
ہیکٹو	hecto-	HEK-toh	h	10 ²
ڈیکا	deka-	DEK-uh	da	10 ¹
ڈیسی	deci-	DESS-ih	d	10 ⁻¹
سینٹی	centi-	SENT-ih	c	10 ⁻²
ملی	milli-	MILL-ee	m	10 ⁻³
مائکرو	micro-	MY-kroh	μ	10 ⁻⁶
نینو	nano-	NAN-oh	n	10 ⁻⁹
پیکو	pico-	PY-koh	p	10 ⁻¹²
فیمنٹو	femto-	FEM-toh	f	10 ⁻¹⁵
آٹو	atto-	AT-toh	a	10 ⁻¹⁸

ریڈیو، کیسٹ ٹیپ، ایمپلی فائر، ٹیلیوژن سرکٹ ڈایا گرام الیکٹرونکس
پرو جیکٹس بکس، تھیوری اور سرکٹ ڈایا گرام ملنے کا پتہ

صابر ک

دارالکت

www.iqbalkalmat.blogspot.com



ایکڑونکس پرزہ جاکا مرکز

ایکڑونک ٹیکنیشن و طلباء اور شوقیہ طور پر ایکڑونک پروجیکٹس بنانے والے حضرات کے لئے حصہ اقسام کے پرزہ جات نہایت رعائتی نرخوں پر دستیاب ہیں ٹرانسٹرز (یورپین، امریکن، جاپانی) فیلڈ ایفکٹ F.E.T فوٹو ٹرانسٹرز۔ یونی جنکشن ٹرانسٹرز۔ لائٹر ڈیجیٹل EPROM . RAM . CMOS مائیکرو پروسیسر آئی۔ سی۔ تھارسٹر (SCR) ٹرانک۔ سولر سیلے LED - LDR ڈسپلے۔ کنٹرولر۔ ٹینٹلم کیپسیٹر ہزر کنٹرولر مائک۔ انفرادی LED ڈیٹیکٹر ڈائیوڈ۔ ڈائیوڈز۔ برج ریکٹی فائر۔ پری سیٹ۔ سوئچ اسے کے علاوہ

پروجیکٹس کی آئی سی و دیگر سامان بھی دستیاب ہیں علاوہ ازیں مختلف

گٹسے و ڈیزل

بھی دستیاب ہیں

ویائی ایکڑونکس ۹۔ عرفات ایکڑونکس مارکیٹ سرمد روڈ۔ صدر کراچی ۳

کتابت : احباب کتابت نزد اردو بازار قرآن محل والی ٹکری ریس منزل کراچی خالصین

